

EPSON

**Robô industrial: Robôs de 6 eixos
Manual da série C-B**

Versão traduzida

© Seiko Epson Corporation 2023-2025

Rev.5
PTM256R7489F

Índice de Conteúdo

1. Introdução	10
1.1 Introdução	11
1.2 Marcas comerciais	11
1.3 Termos de Utilização	11
1.4 Fabricante	11
1.5 Informações de contacto	11
1.6 Eliminação	12
1.7 Antes da utilização	12
1.8 Tipos de manuais para este produto	12
2. Manipulador C4	14
2.1 Segurança	15
2.1.1 Convenções utilizadas neste manual	15
2.1.2 Segurança de conceção e instalação	15
2.1.3 Segurança operacional	16
2.1.4 Paragem de emergência	17
2.1.5 Proteção (SG)	18
2.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético	19
2.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão	19
2.1.6.2 Ao utilizar o software	19
2.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência	20
2.1.8 Etiquetas de aviso	20
2.1.8.1 Etiquetas de aviso	21
2.1.8.2 Etiquetas de informação	21
2.1.9 Respostas para emergências ou avarias	22
2.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador	22
2.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador	22
2.2 Especificações	22
2.2.1 Número de modelo	22
2.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço	23
2.2.3 Dimensões externas	25
2.2.3.1 C4-B601**	25
2.2.3.2 C4-B901**	26

2.2.4 Perímetro de trabalho padrão	27
2.2.4.1 C4-B601**	27
2.2.4.2 C4-B901**	28
2.2.5 Especificações	30
2.2.5.1 Tabela de especificações	30
2.2.5.2 Opções	30
2.2.6 Como configurar o modelo	30
2.3 Ambiente e instalação	30
2.3.1 Ambiente	31
2.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador	32
2.3.3 Da desembalagem à instalação	33
2.3.4 Ligar os cabos	37
2.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador	38
2.3.6 Verificação da Orientação Básica	39
2.3.7 Relocalização e armazenamento	40
2.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento	40
2.4 Colocação da mão	44
2.4.1 Instalar a mão	44
2.4.2 Colocação de câmaras e válvulas	46
2.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA	47
2.4.3.1 Definição de PESO	50
2.4.3.2 Definição de inércia	55
2.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática	58
2.5 Perímetro de trabalho	59
2.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)	60
2.5.1.1 Intervalo de impulso máximo do braço #1	60
2.5.1.2 Intervalo de impulso máximo do braço #2	62
2.5.1.3 Intervalo de impulso máximo do braço #3	63
2.5.1.4 Intervalo de impulso máximo do braço #4	63
2.5.1.5 Intervalo de impulso máximo do braço #5	64
2.5.1.6 Intervalo de impulso máximo do braço #6	65
2.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas	66
2.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #1	66
2.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #2	67
2.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #3	68

2.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas	68
2.5.4 Sistema de coordenadas	70
2.5.5 Alteração do Robô	71
2.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador	72
2.6 Opções	73
2.6.1 Unidade de Libertação do Travão	73
2.6.1.1 Cabo de alimentação	74
2.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão	75
2.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão	76
2.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão	76
2.6.2 Unidade da Placa da Câmara	77
2.6.3 Placa Compatível com PS (Adaptador de Ferramenta)	81
2.6.4 Acessórios Anguladas Laterais	83
2.6.5 Acessórios Laterais	86
2.6.6 Placa Compatível com PS (Adaptador de Base)	90
2.6.7 Batente Mecânico Variável	91
3. Manipulador C8	93
3.1 Segurança	94
3.1.1 Convenções utilizadas neste manual	94
3.1.2 Segurança de conceção e instalação	94
3.1.3 Segurança operacional	95
3.1.4 Paragem de emergência	96
3.1.5 Proteção (SG)	97
3.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético	98
3.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão	98
3.1.6.2 Ao utilizar o software	98
3.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência	99
3.1.8 Etiquetas de aviso	100
3.1.8.1 Etiquetas de aviso	100
3.1.8.2 Etiquetas de informação	100
3.1.9 Respostas para emergências ou avarias	101
3.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador	101
3.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador	101
3.2 Especificações	101
3.2.1 Número de modelo	102

3.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço	103
3.2.3 Dimensões externas	105
3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)	105
3.2.3.2 C8-B1401*** (C8L)	106
3.2.4 Perímetro de trabalho padrão	107
3.2.4.1 C8-B901*** (C8L)	107
3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)	110
3.2.5 Especificações	111
3.2.5.1 Tabela de especificações	111
3.2.5.2 Opções	111
3.2.6 Como configurar o modelo	111
3.3 Ambiente e instalação	111
3.3.1 Ambiente	112
3.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador	113
3.3.2.1 Modelo com cabo voltado para trás	114
3.3.2.2 Modelo com cabo para baixo	115
3.3.3 Da desembalagem à instalação	116
3.3.4 Ligar os cabos	120
3.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador	121
3.3.5.1 Fios elétricos	122
3.3.5.2 Tubos pneumáticos	123
3.3.6 Verificação da Orientação Básica	124
3.3.7 Relocalização e armazenamento	124
3.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento	125
3.4 Colocação da mão	127
3.4.1 Instalar a mão	127
3.4.2 Colocação de câmaras e válvulas	129
3.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA	130
3.4.3.1 Definição de PESO	133
3.4.3.2 Definição de inércia	136
3.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática	139
3.5 Perímetro de trabalho	140
3.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)	140
3.5.1.1 Alcance de impulso máximo da junta #1	141
3.5.1.2 Alcance de impulso máximo da junta #2	141

3.5.1.3 Alcance de impulso máximo da junta #3	142
3.5.1.4 Alcance de impulso máximo da junta #4	142
3.5.1.5 Alcance de impulso máximo da junta #5	143
3.5.1.6 Alcance de impulso máximo da junta #6	143
3.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas	144
3.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #1	144
3.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #2	145
3.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #3	146
3.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas	146
3.5.4 Sistema de coordenadas	148
3.5.5 Alteração do Robô	150
3.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador	151
3.6 Opções	151
3.6.1 Unidade de Libertação do Travão	151
3.6.1.1 Cabo de alimentação	152
3.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão	154
3.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão	155
3.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão	155
3.6.2 Unidade da Placa da Câmara	156
3.6.3 Adaptador de Ferramenta (flange ISO)	158
3.6.4 Batente Mecânico Variável	160
3.6.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador	161
4. Manipulador C12	162
4.1 Segurança	163
4.1.1 Convenções utilizadas neste manual	163
4.1.2 Segurança de conceção e instalação	163
4.1.3 Segurança operacional	164
4.1.4 Paragem de emergência	165
4.1.5 Proteção (SG)	166
4.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético	167
4.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão	167
4.1.6.2 Ao utilizar o software	167
4.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência	168
4.1.8 Etiquetas de aviso	168
4.1.8.1 Etiquetas de aviso	169

4.1.8.2 Etiquetas de informação	169
4.1.9 Respostas para emergências ou avarias	170
4.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador	170
4.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador	170
4.2 Especificações	170
4.2.1 Número de modelo	170
4.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço	171
4.2.3 Dimensões externas	174
4.2.4 Perímetro de trabalho padrão	175
4.2.5 Especificações	176
4.2.5.1 Tabela de especificações	176
4.2.5.2 Opções	176
4.2.6 Como configurar o modelo	176
4.3 Ambiente e instalação	176
4.3.1 Ambiente	177
4.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador	178
4.3.2.1 Modelo com cabo voltado para trás	178
4.3.2.2 Modelo com cabo para baixo	179
4.3.3 Da desembalagem à instalação	180
4.3.4 Ligar os cabos	183
4.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador	184
4.3.5.1 Fios elétricos	186
4.3.5.2 Tubos pneumáticos	186
4.3.6 Verificação da Orientação Básica	186
4.3.7 Relocalização e armazenamento	187
4.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento	187
4.4 Colocação da mão	190
4.4.1 Instalar a mão	190
4.4.2 Colocação de câmaras e válvulas	191
4.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA	192
4.4.3.1 Definição de PESO	195
4.4.3.2 Definição de inércia	197
4.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática	201

4.5 Perímetro de trabalho	201
4.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)	202
4.5.1.1 Alcance de impulso máximo da junta #1	202
4.5.1.2 Alcance de impulso máximo da junta #2	203
4.5.1.3 Alcance de impulso máximo da junta #3	203
4.5.1.4 Alcance de impulso máximo da junta #4	204
4.5.1.5 Alcance de impulso máximo da junta #5	204
4.5.1.6 Alcance de impulso máximo da junta #6	204
4.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas	205
4.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #1	205
4.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #2	206
4.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #3	206
4.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas	207
4.5.4 Sistema de coordenadas	208
4.5.5 Alteração do Robô	208
4.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador	209
4.6 Opções	210
4.6.1 Unidade de Libertação do Travão	210
4.6.1.1 Cabo de alimentação	211
4.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão	212
4.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão	213
4.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão	213
4.6.2 Unidade da Placa da Câmara	214
4.6.3 Adaptador de Ferramenta (flange ISO)	217
4.6.4 Batente Mecânico Variável	218
4.6.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador	219
5. Inspeção periódica	220
5.1 Inspeção periódica do Manipulador C4	221
5.1.1 Inspeção	221
5.1.1.1 Calendário de inspeção	221
5.1.1.2 Detalhes da inspeção	222
5.1.2 Revisão (substituição de peças)	223
5.1.3 Lubrificação	223
5.1.4 Apertar os parafusos sextavados	224

5.2 Inspeção periódica do Manipulador C8	225
5.2.1 Inspeção	225
5.2.1.1 Calendário de inspeção	225
5.2.1.2 Detalhes da inspeção	226
5.2.2 Revisão (substituição de peças)	227
5.2.3 Lubrificação	228
5.2.4 Apertar os parafusos sextavados	228
5.3 Inspeção periódica do Manipulador C12	229
5.3.1 Inspeção	229
5.3.1.1 Calendário de inspeção	229
5.3.1.2 Detalhes da inspeção	230
5.3.2 Revisão (substituição de peças)	232
5.3.3 Lubrificação	232
5.3.4 Apertar os parafusos sextavados	233
6. Anexo	235
6.1 Anexo A: Tabela de especificações	236
6.1.1 Especificação C4	236
6.1.2 Especificação C8	241
6.1.3 Especificação C12	247
6.2 Anexo B: Tempo e distância de paragem em paragem de emergência	252
6.2.1 Tempo e distância de paragem do C4-B em paragem de emergência	254
6.2.2 Tempo e distância de paragem do C8-B em paragem de emergência	257
6.2.3 Tempo e distância de paragem do C12-B em paragem de emergência	263
6.2.4 Informação suplementar relativa ao tempo e à distância de paragem em paragem de emergência	265
6.2.4.1 Como verificar o tempo e a distância de paragem no ambiente do cliente	265
6.2.4.2 Comandos que podem ser úteis ao medir o tempo e a distância de paragem	266
6.3 Anexo C: Tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta	266
6.3.1 Tempo e distância de paragem do C4-B quando a proteção está aberta	268
6.3.2 Tempo e distância de paragem do C8-B quando a proteção está aberta	271
6.3.3 Tempo e distância de paragem do C12-B quando a proteção está aberta	278
6.3.4 Informação suplementar relativa ao tempo e à distância de paragem quando a proteção está aberta	280
6.3.4.1 Como verificar o tempo e a distância de paragem no ambiente do cliente	280
6.3.4.2 Comandos que podem ser úteis ao medir o tempo e a distância de paragem	281

1. Introdução

1.1 Introdução

Obrigado por adquirir este sistema robótico da Epson. Este manual fornece as informações necessárias para a utilização correta do sistema robótico.

Antes de utilizar o sistema, leia este manual e os manuais relacionados para garantir a utilização correta.

Depois de ler este manual, guarde-o num local facilmente acessível para referência futura.

A Epson realiza testes e inspeções rigorosos para garantir que o desempenho dos nossos sistemas robóticos cumpre os nossos padrões. Tenha em atenção que, se o sistema robótico da Epson for utilizado fora das condições de funcionamento descritas no manual, o produto não irá operar ao nível do seu desempenho básico previsto.

Este manual descreve potenciais perigos e problemas previsíveis. Para utilizar o sistema robótico da Epson de forma segura e correta, certifique-se de que segue as informações de segurança presentes neste manual.

1.2 Marcas comerciais

Microsoft, Windows e o logótipo Windows são marcas comerciais ou marcas comerciais registadas da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países. Todos os outros nomes de empresas, nomes de marcas e nomes de produtos são marcas registadas ou marcas comerciais das suas respectivas empresas.

1.3 Termos de Utilização

Nenhuma parte deste manual de instruções pode ser reproduzida ou reimpressa de qualquer forma sem autorização expressa por escrito.

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Entre em contacto connosco se encontrar algum erro neste documento ou se tiver alguma dúvida sobre as informações contidas neste documento.

1.4 Fabricante

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 Informações de contacto

As informações de contacto estão listadas na secção "Fornecedor" no seguinte manual.

Atente que as informações de contacto podem variar consoante a região.

"Manual de Segurança - Informações de contacto"

O Manual de Segurança também está disponível no seguinte website.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.6 Eliminação

Ao eliminar este produto, faça-o de acordo com as leis e regulamentos do seu país.

1.7 Antes da utilização

Antes de utilizar este manual, certifique-se de que comprehende as seguintes informações.

Configuração do sistema de controlo

Os Manipuladores da série C-B são compostos por uma combinação do seguinte Controlador e software.

Manipulador	Controlador	Software
Série C-B	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4C ou posterior Epson RC+ 8.0

Configurar a partir do software

Epson
RC+

Este manual contém os procedimentos para configuração das definições a partir do software. A utilização deste software é indicada pela marca acima referida.

Ligar o Controlador (desligado)

Neste manual, uma instrução para "Ligar (desligar) a energia do Controlador" significa ligar a energia do equipamento que constitui o seu Controlador.

Imagens utilizadas neste manual

As fotos e ilustrações dos Manipuladores apresentadas neste manual podem diferir da forma e aspeto do seu Manipulador devido ao momento de comercialização, especificações, e outros fatores.

1.8 Tipos de manuais para este produto

Descreve os tipos típicos de manuais para este produto e apresenta uma visão geral do seu conteúdo.

■ Manual de Segurança

Este manual contém informações relacionadas com a segurança destinadas a todas as pessoas que utilizam este produto. Também orienta o utilizador através do processo de desembalagem para uso e os manuais que devem ser consultados a seguir. Leia este manual primeiramente.

- Informações de segurança e riscos residuais de sistemas de robôs
- Declaração de conformidade
- Formação
- Processo da desembalagem à utilização

■ Manual da função de segurança do Controlador do robô

Descreve os procedimentos para configurar as funções de segurança deste produto e do software de configuração. Destina-se principalmente àqueles que projetam sistemas robóticos.

■ Manual do RC700-E

Este manual descreve a instalação de todo o sistema robótico e explica as características técnicas e funções do Controlador. Destina-se principalmente àqueles que projetam sistemas robóticos.

- Procedimento de instalação do sistema robótico (detalhes específicos sobre o processo, desde a desembalagem até à utilização)

- Pontos de inspeção diária do Controlador
- Características técnicas do Controlador e funções básicas

■ **Manual da série C-B**

Este manual descreve as características técnicas e funções do Manipulador. Destina-se principalmente àqueles que projetam sistemas robóticos.

- Instalação do Manipulador, informação técnica necessária para o projeto, a função e as tabelas das características técnicas, etc.
- Pontos de inspeção diária do Manipulador

■ **Lista de códigos de estado/erro**

Fornece os números de código exibidos no Controlador e as mensagens exibidas na área de mensagens do software. Destina-se principalmente àqueles que projetam e programam sistemas de robôs.

■ **Manual do utilizador do Epson RC+**

Este manual apresenta uma visão geral do software de desenvolvimento de programas.

■ **Referência linguística do SPEL+ do Epson RC+**

Este manual explica a linguagem de programação do robô SPEL+.

Outros manuais

Há manuais disponíveis para cada opção.

Manuais de manutenção e assistência

Os manuais de manutenção e assistência não estão incluídos com o produto. A manutenção deve ser realizada por pessoas que receberam formação em manutenção ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Para mais informações, entre em contacto com o fornecedor.

2. Manipulador C4

Este capítulo contém informações para configuração e funcionamento dos Manipuladores.

Leia atentamente este capítulo antes de configurar e operar os Manipuladores.

2.1 Segurança

O Manipulador e equipamentos relacionados devem ser desembalados e transportados por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

Antes de utilizar, leia este manual e os manuais relacionados para garantir uma utilização correta. Depois de ler este manual, guarde-o num local facilmente acessível para referência futura.

Este produto destina-se ao transporte e montagem de peças numa área isolada com segurança.

2.1.1 Convenções utilizadas neste manual

Os seguintes símbolos são utilizados neste manual para indicar informações de segurança importantes. Certifique-se de que lê as descrições mostradas com cada símbolo.

AVISO

Este símbolo indica uma situação de perigo iminente que, se a operação não for efetuada corretamente, resultará em morte ou ferimentos graves.

AVISO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa que, se a operação não for executada corretamente, pode resultar em ferimentos devido a choques elétricos.

ATENÇÃO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa, que, caso não seja corretamente executada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados ou apenas danos materiais.

2.1.2 Segurança de conceção e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores.

Os responsáveis pela conceção devem consultar os seguintes manuais:

- "Manual de Segurança"
- "Manual do Controlador"
- "Manual do Manipulador"

Consulte a secção seguinte para obter informações sobre segurança.

Ambiente e instalação

Leia esta secção e siga as informações de segurança antes da instalação para garantir que os trabalhos de instalação são realizados em segurança.

2.1.3 Segurança operacional

Os seguintes itens são precauções de segurança para os operadores:

AVISO

- Leia o Manual de Segurança antes da utilização. A utilização do sistema robótico sem compreender as informações de segurança pode ser extremamente perigoso e originar ferimentos graves ou danos materiais graves.
- Antes de utilizar o sistema robótico, certifique-se de que ninguém se encontra dentro das barreiras de proteção. O sistema robótico pode ser utilizado no modo de aprendizagem, mesmo quando alguém está dentro das barreiras de proteção. Apesar de o movimento do Manipulador estar sempre restrito (baixa velocidade e baixa potência) para garantir a segurança do operador, um movimento inesperado do Manipulador pode ser extremamente perigoso e pode originar graves problemas de segurança.
- Se o Manipulador se mover anormalmente durante o funcionamento do sistema robótico, prima imediatamente o interruptor de paragem de emergência.

AVISO

- Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica.
- Antes de executar qualquer trabalho de substituição, informe outras pessoas na área em que está a trabalhar, desligue o Controlador e equipamentos relacionados, e desligue o cabo de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Não ligue ou desligar o conector do cabo M/C enquanto o Controlador estiver ligado. Existe um risco de avaria do Manipulador, o que é extremamente perigoso. Além disso, a realização de qualquer procedimento de trabalho com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Sempre que possível, apenas uma pessoa deve operar o sistema robótico. Se for necessário operar com mais de uma pessoa, certifique-se de que todo o pessoal comunica entre si e toma todas as precauções de segurança necessárias.
- Se o Manipulador for operado repetidamente com cada junta com um ângulo de operação igual ou inferior a 5°, é provável que os rolamentos usados nas juntas acusem falta de película de óleo. A operação repetitiva pode causar danos prematuros. Para evitar danos prematuros, opere o Manipulador de forma a mover cada articulação num ângulo igual ou superior a 30° cerca de uma vez por hora.
- Quando o robô está a funcionar a baixa velocidade (Velocidade: 5 a 20%), poderá ocorrer vibração (ressonância) continuamente durante o funcionamento, dependendo da combinação da orientação do braço e da carga da mão. A vibração ocorre devido à frequência de vibração natural do braço e pode ser reduzida através da adoção das seguintes medidas:
 - Alterar a velocidade do robô
 - Alterar os pontos de aprendizagem
 - Alterar a carga da mão

2.1.4 Paragem de emergência

Cada sistema robótico necessita de equipamento que permita ao operador parar imediatamente a operação do sistema. Instale um dispositivo de paragem de emergência utilizando a entrada de paragem de emergência do Controlador ou outro equipamento.

Antes de utilizar o interruptor de paragem de emergência, tenha em atenção os seguintes pontos.

- O interruptor de paragem de emergência deve ser utilizado para parar o Manipulador apenas em caso de emergência.
- Para além de premir o interruptor de paragem de emergência quando ocorrer uma emergência, para parar o Manipulador durante o funcionamento do programa, utilize as instruções Pause ou STOP (paragem do programa) atribuídas a uma E/S padrão.

As instruções Pause e STOP não desligam a energização do motor, pelo que o travão não é bloqueado.

Para colocar o sistema robótico no modo de paragem de emergência numa situação não emergencial (normal), prima o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador não estiver a funcionar.

Não prima desnecessariamente o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador estiver a funcionar normalmente.

Poderia encurtar a vida útil dos seguintes componentes.

- Travões

Os travões serão bloqueados, o que reduzirá a vida útil dos travões devido ao desgaste das placas de fricção dos travões.

- Vida útil normal dos travões:

Cerca de 2 anos (quando os travões são usados 100 vezes/dia)
ou cerca de 20 000 vezes

- Engrenagens de redução

Uma paragem de emergência aplica um impacto na engrenagem de redução que pode reduzir a sua vida útil.

Se o Manipulador for parado desligando o Controlador enquanto este estiver a funcionar, podem ocorrer os seguintes problemas.

- Vida útil reduzida e danos na engrenagem de redução
- Mudança de posição nas articulações

Se ocorrer uma falha de energia ou outra interrupção inevitável do funcionamento do Controlador durante o funcionamento do Manipulador, verifique os seguintes pontos após o restabelecimento da energia.

- Danos no redutor
- Mudança das articulações em relação às suas devidas posições

Se ocorrer algum deslocamento, será necessário executar operações de manutenção. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.

Distância de paragem da paragem de emergência

O Manipulador durante o funcionamento não pode parar imediatamente depois de premir o interruptor de paragem de emergência. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo B: Tempo e distância de paragem em paragem de emergência

2.1.5 Proteção (SG)

Para manter uma zona de trabalho segura, devem ser criadas barreiras de proteção em torno do Manipulador e devem ser instaladas proteções na entrada e saída das barreiras de proteção.

O termo "proteção" utilizado neste manual refere-se a um dispositivo de segurança com um bloqueio que permite a entrada nas barreiras de proteção. Mais especificamente, inclui interruptores de porta de segurança, barreiras de proteção, cortinas de luz, portas de segurança, tapetes de segurança, e assim por diante. A proteção é uma entrada que informa o Controlador do Robô de que um operador pode estar dentro da área de proteção. Tem de atribuir pelo menos uma proteção (SG) no Safety Function Manager.

Quando a proteção estiver aberta, a paragem de proteção será acionada para mudar para o estado de proteção aberta (indicação exibida: SO).

- Proteção aberta

As operações são proibidas. A operação do robô não é possível até que a proteção seja fechada, o estado trancado seja acionado e um comando seja executado, ou o modo TEACH ou TEST seja ligado e o circuito Ativar seja ativado.

- Proteção fechada

O robô pode operar automaticamente sem restrições (alta potência).

AVISO

- Se um terceiro desativar accidentalmente a proteção enquanto um operador está a trabalhar dentro das barreiras de proteção, tal poderá resultar numa situação perigosa. Para proteger o operador que trabalha dentro das barreiras de proteção, adote medidas para bloquear ou colocar uma etiqueta de aviso no interruptor de abertura do trinco.
- Para proteger os operadores que trabalham próximo do robô, ligue um interruptor de proteção e certifique-se de que o mesmo funciona corretamente.

Instalação de barreiras de proteção

Ao instalar barreiras de proteção dentro do alcance máximo do Manipulador, combine funções de segurança, como SLP. Tenha cuidadosamente em conta o tamanho da mão e das peças a serem manuseadas para que não ocorra interferência entre as peças operacionais e as barreiras de proteção.

Instalação de proteções

Projete as proteções de forma a satisfazerem os seguintes requisitos:

- Quando utilizar um dispositivo de proteção do tipo chave de ignição, utilize um interruptor que abra forçosamente os contactos de bloqueio. Não utilize interruptores que abram os seus contactos utilizando a força de mola do bloqueio.
- Quando utilizar um mecanismo de bloqueio, não desative o mecanismo de bloqueio.

Tenha em conta a distância de paragem

Durante a operação, o Manipulador não pode parar imediatamente, mesmo que a proteção esteja aberta. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo C: Tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta

Precauções para utilização da proteção

Não abra a proteção desnecessariamente enquanto o motor estiver energizado. Entradas de proteção frequentes reduzem a vida útil do relé.

- Vida útil normal do relé: Cerca de 20 000 vezes

2.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético

Existem dois métodos para libertar o travão eletromagnético. Siga qualquer um dos métodos para libertar o travão eletromagnético e mover os braços manualmente.

- **Ao utilizar uma unidade de libertação do travão**

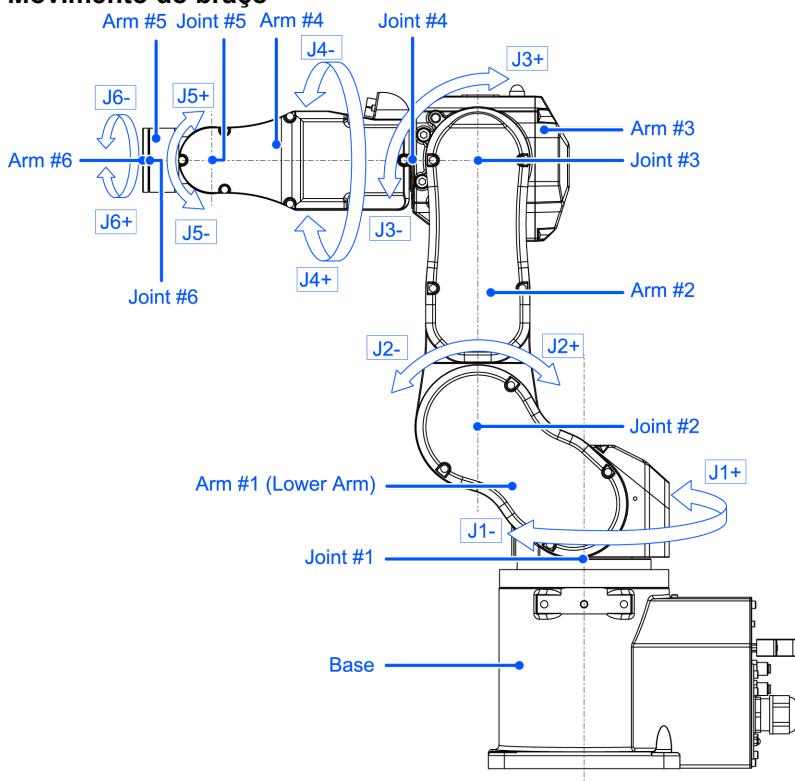
Siga o método quando estiver a desembalar as caixas entregues ou quando o Controlador ainda não foi inicializado.

- **Ao utilizar o software**

Siga o método quando puder utilizar o software.

Quando o travão eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar.

Movimento do braço



2.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão

Esta série possui a Unidade de Libertação do Travão como opção. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

2.1.6.2 Ao utilizar o software

⚠ ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.
- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.

- Antes de libertar o travão, certifique-se de que mantém o interruptor de paragem de emergência num local de fácil acesso, para que o possa premir imediatamente, se necessário. Caso contrário, se o interruptor de paragem de emergência não se encontrar num local de fácil acesso, não será possível impedir imediatamente a queda do braço em resultado de uma operação incorreta, o que poderá danificar o Manipulador ou provocar a sua avaria.

Epson
RC+

Após libertar o interruptor de paragem de emergência, execute o seguinte comando na [Command Window].

```
>Reset
> Brake Off, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será desligado]
```

Execute o seguinte comando para ligar novamente o travão.

```
> Brake On, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será ligado]
```

2.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência

No estado de baixa potência, o Manipulador opera em baixa velocidade e baixo binário. No entanto, um binário comparativamente alto, conforme mostrado na tabela abaixo, pode ser gerado para suportar o próprio peso do Manipulador. Opere o Manipulador com cuidado, pois pode haver o risco de prender as mãos ou os dedos durante a operação. O Manipulador também pode colidir com equipamentos periféricos e causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador.

Binário Máximo da Articulação em Estado de Baixa Potência [Unidade: N·m]

Articulação		#1	#2	#3	#4	#5	#6
Binário da Articulação	C4-B601 **	102,29	118,94	38,97	14,46	13,25	7,99
	C4-B901 **	116,78	194,62	69,28			

⚠ ATENÇÃO

- Opere cuidadosamente o Manipulador no estado de baixa potência. Pode ser gerado um binário nas juntas comparativamente alto. Isso pode fazer com que as suas mãos e dedos fiquem presos e/ou causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador, pois ele pode colidir com equipamentos periféricos.

2.1.8 Etiquetas de aviso

O Manipulador contém as seguintes etiquetas de aviso. Existem perigos específicos nas proximidades das zonas com as etiquetas de aviso. Tenha muito cuidado durante o manuseamento. Para garantir a operação e manutenção do Manipulador em segurança, siga as informações e avisos de segurança indicados nas etiquetas de aviso. Além disso, não rasgue, danifique nem remova as etiquetas de aviso.

2.1.8.1 Etiquetas de aviso

A



Tocar em quaisquer peças elétricas internas enquanto a energia está ligada pode causar choque elétrico.

B



QUENTE Tenha cuidado para não se queimar.

C



Ao libertar os travões, tenha cuidado com o braço ao cair devido ao seu próprio peso.

Este rótulo de aviso está colocado no Manipulador e também na unidade opcional de libertação do travão.

Quando a unidade de libertação do travão é utilizada:

Ao utilizar uma unidade de libertação do travão para libertar os travões, consulte a seguinte secção.

Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético

2.1.8.2 Etiquetas de informação

1

Indica o nome do produto, nome do modelo, número de série, informações das leis e regulamentos suportados, especificações do produto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., fabricante, importador, data de fabrico, país de fabrico, etc.

Para mais detalhes, consulte a etiqueta afixada no produto.

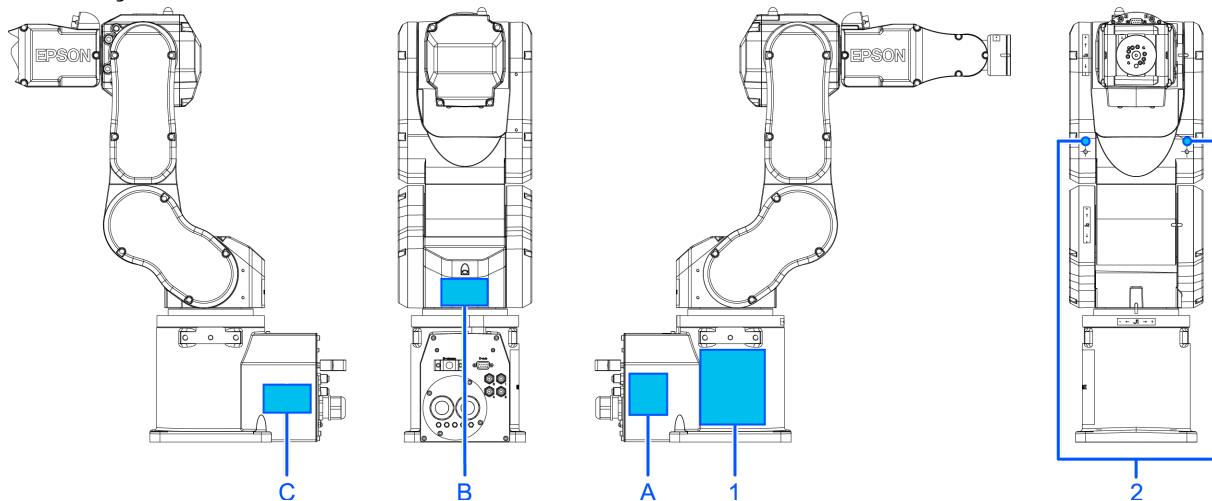
2



Isso indica a posição para a montagem de olhais. Consulte a secção seguinte para exemplos de utilização de olhais.

Ambiente e instalação

Localização dos Rótulos



2.1.9 Respostas para emergências ou avarias

2.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador

Se o Manipulador tiver colidido com uma paragem mecânica, dispositivo periférico, ou outro objeto, interrompa a sua utilização e contacte o fornecedor.

2.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador

Se o operador ficar preso entre o Manipulador e uma parte mecânica, como uma mesa de base, prima o botão de paragem de emergência para libertar o travão no braço em questão e, em seguida, move o braço manualmente.

Como libertar um travão

- Ao utilizar uma unidade de libertação do travão, consulte a secção seguinte.
Unidade de Libertação do Travão
- Ao utilizar o software, consulte a secção a seguir.
Ao utilizar o software

2.2 Especificações

2.2.1 Número de modelo

C 4 - B 6 0 1 S □
 [a] [b] [c] [d]

- a: Comprimento do braço
 - 6: 600 mm (Nome do modelo C4)
 - 9: 900 mm (Nome do modelo C4L)
- b: Equipamento de travagem
 - 1: Travões em todas as juntas
- c: Ambiente
 - S: Padrão *2

- C: Sala limpa e ESD (anti-estático) *2
- d: Tipo de montagem
 - □: Suporte de tampo da mesa
 - R: Suporte de teto *1

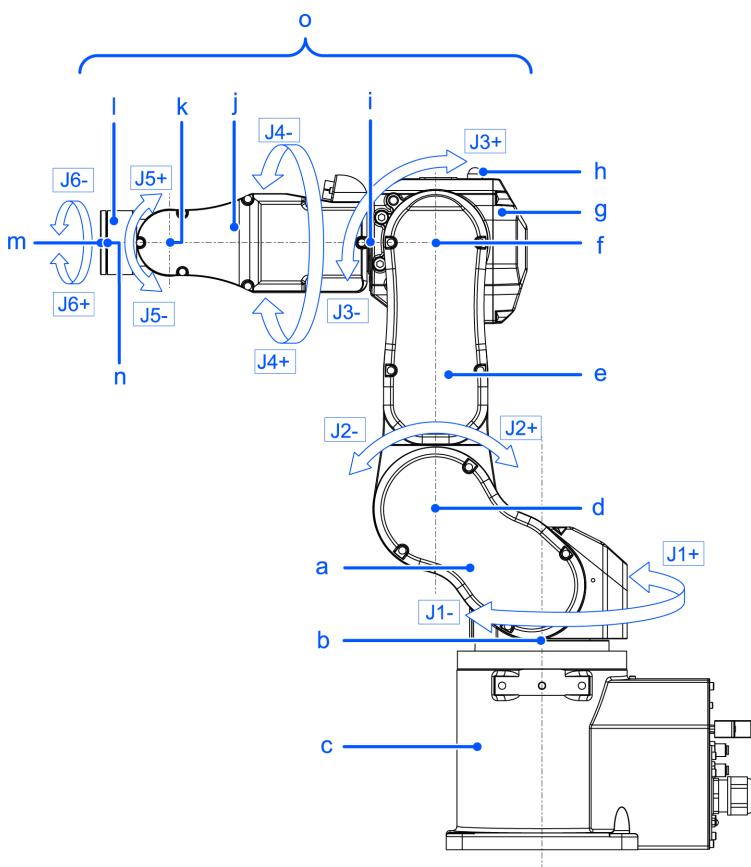
*1 Os Manipuladores são configurados para "Suporte de tampo da mesa" no momento do envio. Para utilizar os Manipuladores como "Montagem no Teto", é necessário alterar as configurações do modelo. Para obter detalhes sobre como alterar as configurações do modelo, consulte as seguintes seções.

■ Alteração do Robô

- “Manual do utilizador do Epson RC+ - Configuração do robô”

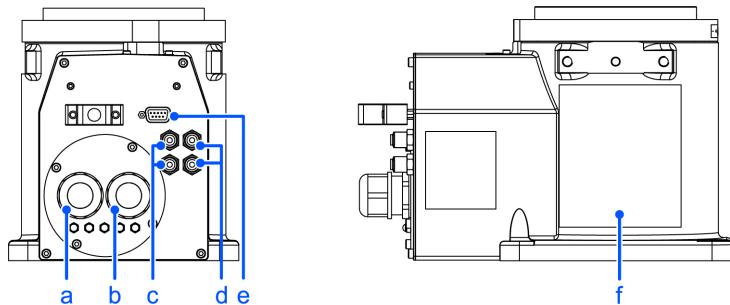
*2 Equivalente a IP20

2.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço



Símbolo	Descrição
a	Braço #1 (Braço inferior)
b	Junta #1 (O Manipulador completo gira.)
c	Base
d	Junta #2 (O braço inferior oscila.)
e	Braço #2
f	Junta #3 (O braço superior oscila.)
g	Braço #3

Símbolo	Descrição
h	Lâmpada LED (Esta lâmpada acende enquanto os motores estão ligados.)
i	Junta #4 (O pulso gira.)
j	Braço #4
k	Junta #5 (O pulso oscila.)
l	Braço #5
m	Braço #6
n	Junta #6 (A mão roda.)
o	Braço superior (Braços de #3 a #6)



Símbolo	Descrição
a	Cabo de sinal
b	Cabo de alimentação
c	Azul (encaixe para øtubo de 4 mm)
d	Branco (encaixe para øtubo de 4 mm)
e	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 9 pinos)
f	Placa de características (número de série do Manipulador)

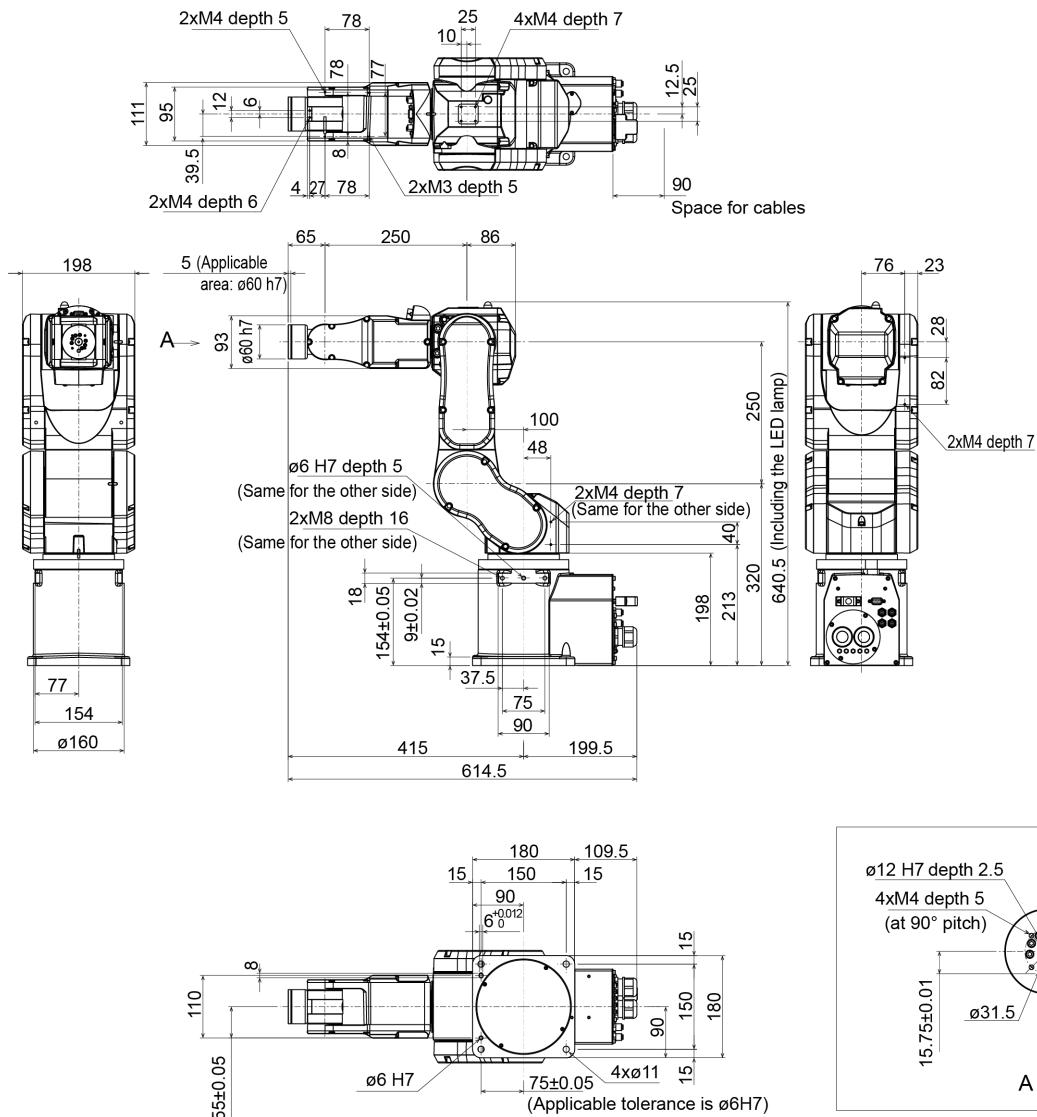
PONTOS-CHAVE

Quando a lâmpada LED está acesa ou a energia do Controlador está ligada, a corrente está a ser aplicada ao Manipulador. (A lâmpada LED pode não ser vista dependendo da postura do Manipulador. Tenha extrema cautela.) A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô. Antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção, certifique-se de desligar o Controlador.

2.2.3 Dimensões externas

2.2.3.1 C4-B601**

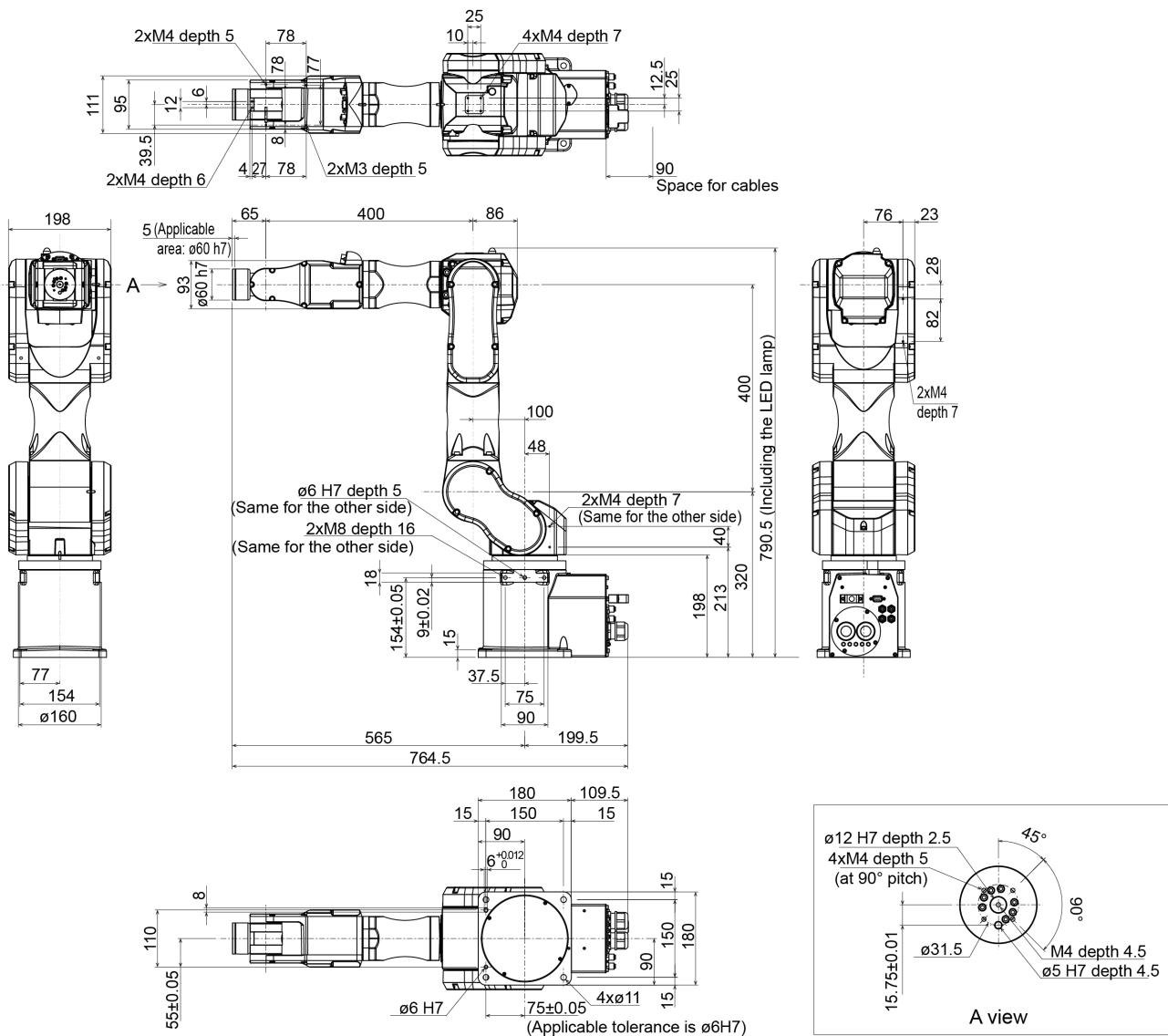
(Unidades: mm)



profundidade = profundidade do orifício roscado

2.2.3.2 C4-B901**

(Unidades: mm)

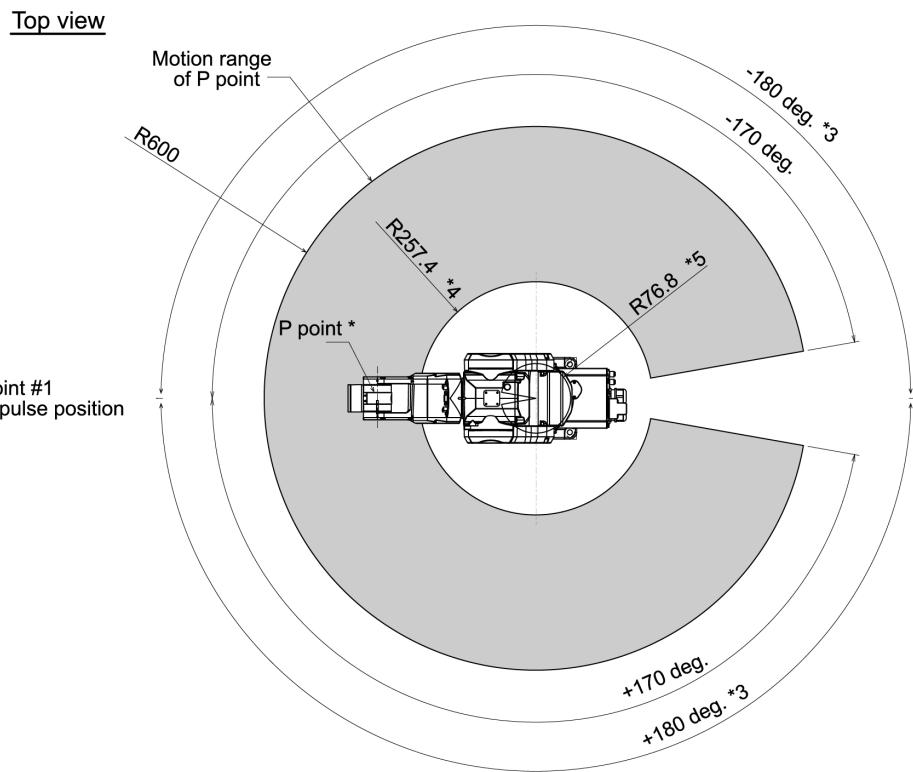


profundidade = profundidade do orifício roscado

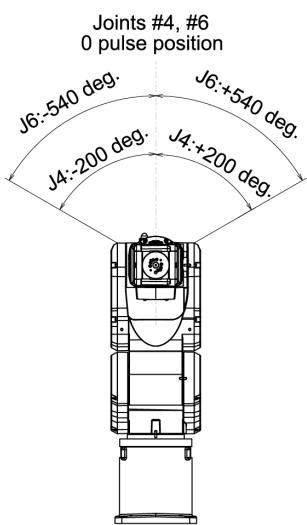
2.2.4 Perímetro de trabalho padrão

2.2.4.1 C4-B601**

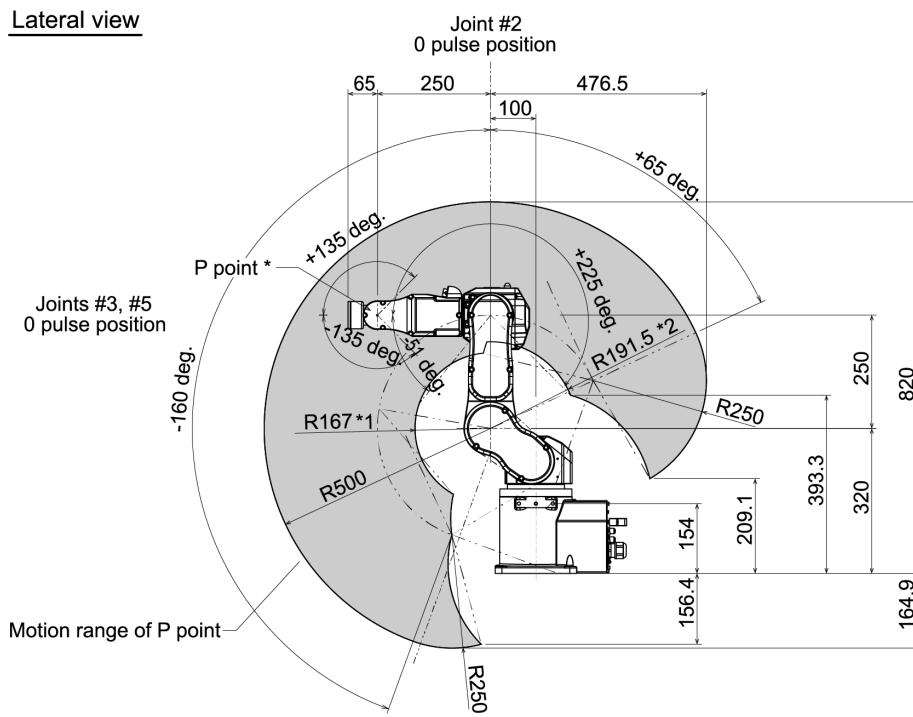
(Unidades: mm)



Front view



Lateral view



(graus = °)

*Ponto P: Interseção dos centros de rotação para as juntas #4, #5 e #6

*1: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a declinar -51° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*2: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar para cima +225° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*3: Valor máximo do limite de software da junta #1 ($\pm 180^\circ$)

*4: Ponto P visto de cima com a junta #3 a declinar -51° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

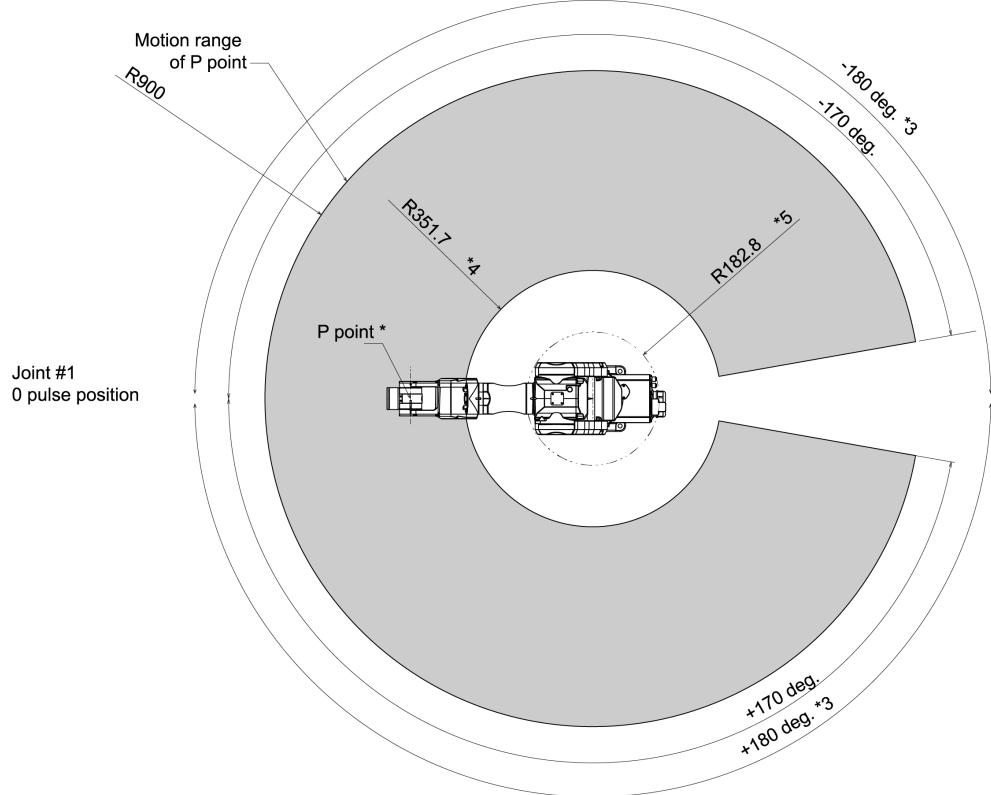
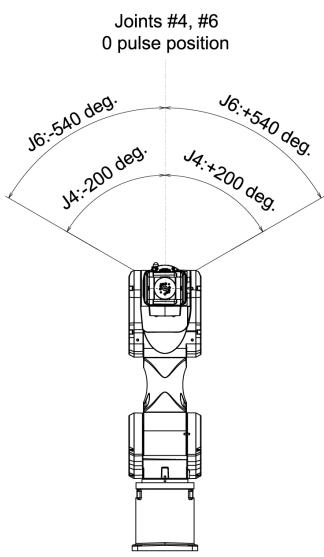
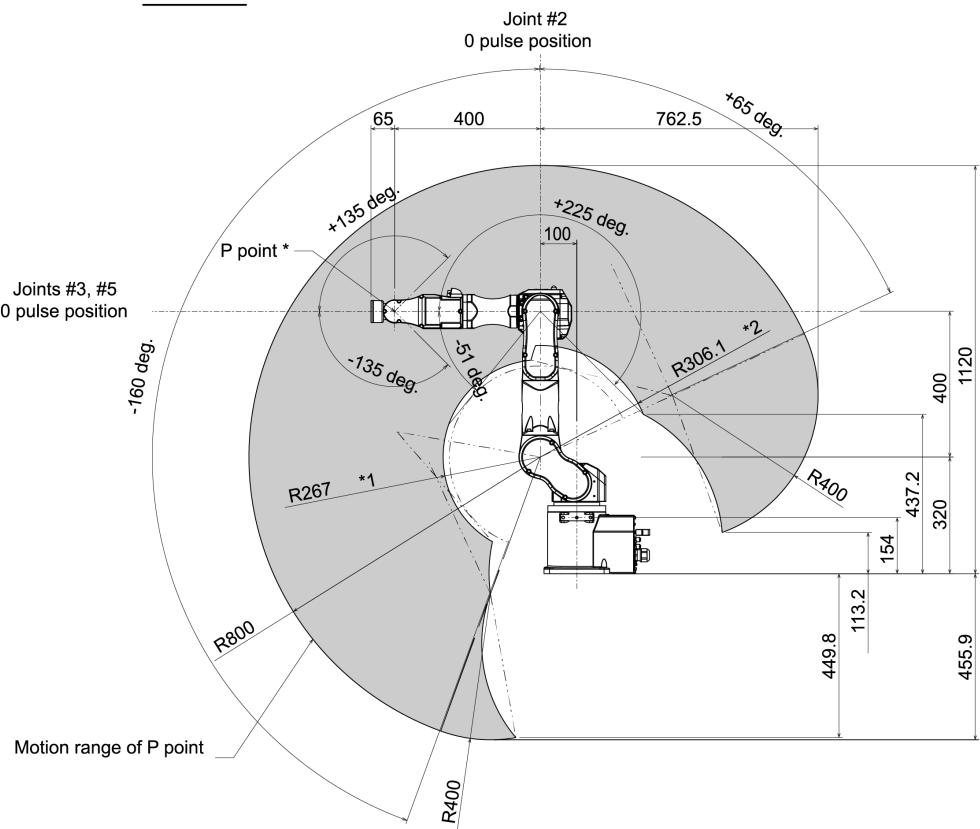
*5: Ponto P visto de cima com a junta #3 a inclinar para cima $+225^\circ$ (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

ATENÇÃO

- Preste atenção à pose do braço dos braços básicos (braços #1, #2 e #3) ao operar o Manipulador. O braço #5 move-se mantendo um ângulo constante independentemente da pose do braço. Dependendo da pose do braço dos braços básicos, o pulso pode colidir com o Manipulador. A colisão pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

2.2.4.2 C4-B901**

(Unidades: mm)

Top viewFront viewLateral view

(graus = °)

*Ponto P: Interseção dos centros de rotação para as juntas #4, #5 e #6

*1: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a declinar -51° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*2: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar para cima +225° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*3: Valor máximo do limite de software da junta #1 ($\pm 180^\circ$)

*4: Ponto P visto de cima com a junta #3 a declinar -51° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

*5: Ponto P visto de cima com a junta #3 a inclinar para cima +225° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

ATENÇÃO

- Preste atenção à pose do braço dos braços básicos (braços #1, #2 e #3) ao operar o Manipulador. O braço #5 move-se mantendo um ângulo constante independentemente da pose do braço. Dependendo da pose do braço dos braços básicos, o pulso pode colidir com o Manipulador. A colisão pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

2.2.5 Especificações

2.2.5.1 Tabela de especificações

Consulte as tabelas de especificações de cada modelo na secção seguinte.

[Especificação C4](#)

2.2.5.2 Opções

Para mais informações, consulte a secção a seguir.

[Opções](#)

2.2.6 Como configurar o modelo

O modelo do Manipulador para o seu sistema foi configurado antes da expedição da fábrica.

ATENÇÃO

- Se alterar a configuração do modelo do Manipulador, seja responsável e tenha a certeza absoluta de que não configura o modelo errado do Manipulador. A configuração incorreta do modelo do Manipulador pode originar um funcionamento anormal ou avaria do Manipulador e pode mesmo causar problemas de segurança.

Se um número de especificações personalizadas (MT****) ou (X****) estiver escrito na placa frontal (etiqueta do número de série), o Manipulador possui especificações personalizadas.

Os modelos com especificações personalizadas podem exigir um procedimento de configuração diferente. Verifique o número de especificações personalizadas, e contacte o fornecedor para obter mais informações.

O modelo do Manipulador é definido a partir de software. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.
"Manual do Utilizador do Epson RC+ - Configuração do Robô"

2.3 Ambiente e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

2.3.1 Ambiente

Para garantir que o sistema robótico funciona e mantém o máximo desempenho e para garantir a sua utilização segura, o sistema robótico deve ser instalado num ambiente que cumpra os seguintes requisitos.

Item	Condições
Temperatura ambiente *	Instalação: 5 a 40 °C Transporte, armazenamento: -20 a 60 °C
Humidade relativa ambiente	Instalação: 10 a 80% (sem condensação) Transporte, armazenamento: 10 a 90% (sem condensação)
Ruído de disparo transitório rápido	1 kV ou inferior (linha de sinal)
Ruído eletrostático	4 kV ou menos
Altitude	1000 m ou menos
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalar no interior. ■ Manter afastado de luz solar direta. ■ Manter afastado de poeira, fumo oleoso, salinidade, pó de metal e outros contaminantes. ■ Manter afastado de líquidos e gases inflamáveis ou corrosivos. ■ Manter afastado de água. ■ Manter afastado de impactos ou vibrações. ■ Manter afastado de fontes de ruído elétrico. ■ Manter afastado de áreas explosivas. ■ Manter afastado de grandes quantidades de radiação.

* O requisito de temperatura ambiente refere-se apenas ao Manipulador. Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do Controlador ligado, consulte o Manual do Controlador do Robô.

PONTOS-CHAVE

Se o Manipulador for utilizado num local que não cumpra os requisitos acima mencionados, contacte o fornecedor.

PONTOS-CHAVE

Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

PONTOS-CHAVE

Se existirem objetos condutores, tais como vedações ou escadas a menos de 2,5 m do Manipulador, esses objetos devem estar ligados à terra.

Requisitos ambientais especiais

As superfícies do manipulador são geralmente resistentes a óleo, no entanto, se forem utilizados óleos especiais, a resistência ao óleo deve ser verificada antes da sua utilização. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.

Em ambientes com mudanças bruscas de temperatura e humidade, poderá ocorrer a formação de condensação no interior do Manipulador.

Ao manusear diretamente alimentos, é necessário certificar-se de que o Manipulador não é suscetível de contaminar os alimentos. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.

O Manipulador não pode ser utilizado em ambientes corrosivos onde estejam presentes ácidos ou alcalinos. Em ambientes facilmente corrosivos, tais como locais expostos a sal, a corrosão pode também formar-se no Manipulador.

AVISO

- Utilize sempre um disjuntor para a fonte de alimentação do Controlador. A não utilização de um disjuntor pode originar risco de choque elétrico ou avaria devido a fuga elétrica. Selecione o disjuntor correto com base no Controlador utilizado. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.
"Manual do Controlador do Robô"

ATENÇÃO

- Quando limpar o Manipulador, não utilize álcool ou benzeno. As superfícies revestidas podem perder o brilho.

2.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador

Área de montagem

Além da área necessária para a instalação do Manipulador, do Controlador, equipamento periférico, e outros dispositivos, deve ser providenciado, no mínimo, o seguinte espaço.

- Espaço para aprendizagem
- Espaço para a manutenção e inspeções (para instalação de estruturas e trabalhar em segurança dentro das barreiras de proteção)
- Espaço para cabos

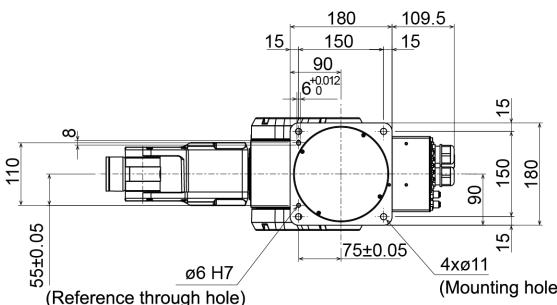
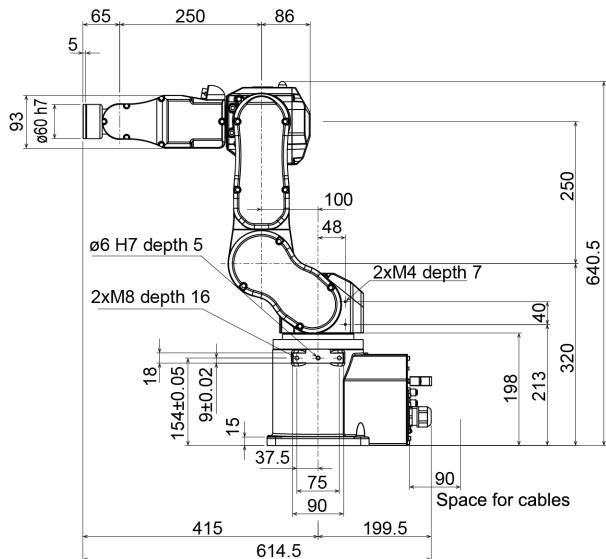
PONTOS-CHAVE

- Ao instalar os cabos, certifique-se de manter uma distância suficiente de obstáculos.
- Para o raio de curvatura mínimo do cabo M/C, consulte a secção seguinte.

Especificação C4

- Além disso, deixe espaço suficiente para outros cabos, para que não seja necessário dobrá-los em ângulos extremos.

Dimensões de Montagem do Manipulador (Série C4) [Unidades: mm]



profundidade = profundidade do orifício roscado

2.3.3 Da desembalagem à instalação

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

AVISO

- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.
- Ao elevar o Manipulador, use as mãos para o equilibrar. A perda de equilíbrio pode provocar a queda do Manipulador, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Para garantir a segurança, instale barreiras de proteção para o sistema robótico. Para obter mais informações sobre proteções, consulte o manual seguinte.

"Manual do Utilizador Epson RC+ - Segurança - Instalação e Precauções"

- Instale o Manipulador num local com espaço suficiente para que uma ferramenta ou uma peça de trabalho não toque numa parede ou num dispositivo de proteção quando o Manipulador estender totalmente o braço enquanto segura uma peça de trabalho. Se a ponta da ferramenta ou da peça de trabalho atingir uma parede

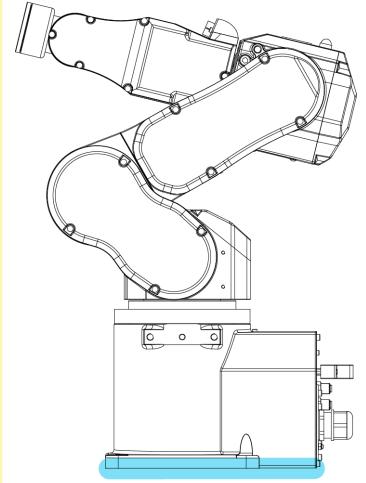
ou dispositivos de proteção, isso é extremamente perigoso e pode resultar em lesões graves e/ou danos graves ao sistema do robô.

- Certifique-se de ancorar o Manipulador antes de ligar a alimentação ou de o operar. Ligar a alimentação ou operar o Manipulador enquanto o mesmo não estiver ancorado pode fazer com que o Manipulador caia, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Antes de instalar ou operar o Manipulador, certifique-se de que não faltam partes do Manipulador e de que o mesmo não apresenta danos ou outros defeitos externos. Peças em falta ou danos podem causar mau funcionamento do Manipulador, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves ao equipamento no sistema robótico.

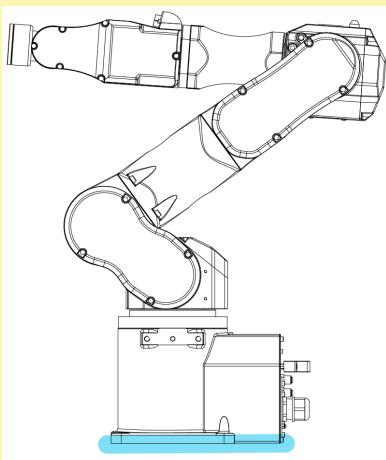
⚠ ATENÇÃO

- Utilize um carrinho ou algo similar para transportar o Manipulador no estado em que foi entregue.
- Ao remover os parafusos de fixação que prendem o Manipulador à palete de transporte e à caixa de embalagem ou aos parafusos de ancoragem, apoie o Manipulador para evitar que caia. Remover os parafusos de fixação ou os parafusos de ancoragem sem apoiar o Manipulador pode fazê-lo cair, criando risco para as suas mãos ou pés.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base (as peças selecionadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.

- C4-B601**



- C4-B901**



Peso do Manipulador

C4-B601**: C4	C4-B901**: C4L
27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb

- Tenha cuidado redobrado ao transportar o Manipulador. Pode bater e danificar o conector.



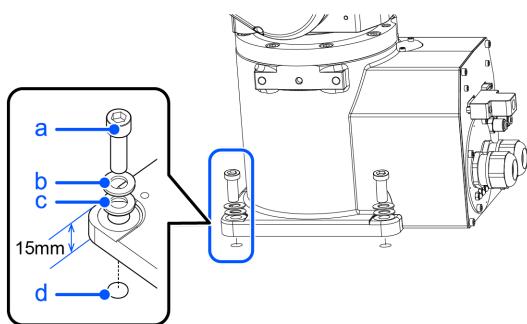
- Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.
- Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.
- O Manipulador deve ser instalado de modo a evitar interferências com edifícios, estruturas, e outras máquinas e equipamentos nas proximidades que possam criar pontos que originam risco de entalamento ou esmagamento.
- Poderá ocorrer ressonância (som ressonante ou ligeiras vibrações) durante o funcionamento do Manipulador, dependendo da rigidez da mesa base. Se ocorrer ressonância, melhore a rigidez da mesa base ou altere as definições de velocidade ou aceleração e desaceleração do Manipulador.

Parafuso de fixação

Consulte detalhes sobre as dimensões as secções seguintes.

Dimensões de Montagem do Manipulador

Existem quatro furos rosados na base do Manipulador. Utilize parafusos de montagem M8 que atendam à resistência equivalente à classe de propriedade 10.9 ou 12.9 da norma ISO898-1. Binário de aperto: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Símbolo	Descrição
a	4×M8×35
b	Arruela de pressão
c	Anilha plana
d	Furo rosulado (profundidade de 20 mm ou mais)

Mesa base

Não é fornecida uma mesa base para a fixação do Manipulador. A mesa base deve ser fabricada ou adquirida pelo cliente.

A forma e o tamanho da mesa base variam de acordo com a aplicação do sistema robótico. Como referência para desenhar a mesa base, em seguida são apresentados os requisitos do Manipulador.

A mesa base deve não só ser capaz de suportar o peso do Manipulador, como também ser capaz de suportar o movimento dinâmico do Manipulador quando este funciona com a aceleração/desaceleração máxima. Certifique-se de que há resistência suficiente na mesa base, fixando materiais de reforço como vigas transversais.

O binário e a força de reação produzidos pelo movimento do Manipulador são os seguintes:

	C4-B601 **	C4-B901**
Binário máximo de rotação em superfície horizontal (N·m)	500	700
Força de reação máxima na direção horizontal (N)	800	800
Binário máximo de rotação em superfície vertical (N·m)	600	1000
Força de reação máxima na direção vertical (N)	2500	2500

A placa para a face de montagem do Manipulador deve ter pelo menos 30 mm de espessura e ser feita de aço para reduzir as vibrações.

A rugosidade da superfície deve ter uma altura máxima de 25 μm .

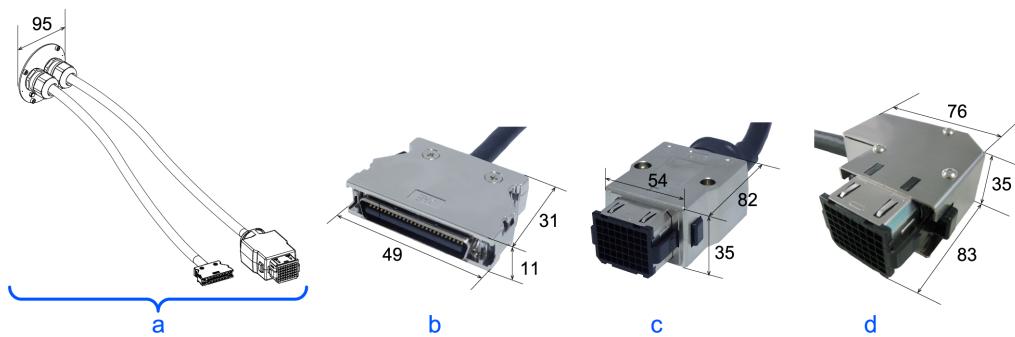
A mesa base deve ser fixada ao solo para impedir o seu deslocamento.

A superfície de instalação do Manipulador deve ter um nivelamento de 0,5 mm ou menos e uma inclinação de 0,5° ou menos. Se a superfície de instalação não tiver a planidade adequada, a base do Manipulador pode sofrer danos ou o robô pode ser incapaz de funcionar com o máximo desempenho.

Quando utilizar um nível para ajustar a altura da mesa base, utilize um parafuso com um diâmetro igual ou superior a M16.

Conektor

Se passar cabos através dos orifícios da mesa base, consulte as dimensões dos conectores nas figuras abaixo. (Unidades: mm)



Símbolo	Descrição
a	Cabo M/C
b	Conektor do cabo de sinal
c	Conektor do cabo de alimentação
d	Conektor do cabo de alimentação (em forma de L)

Não remova os cabos M/C do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do espaço para alojar o Controlador na mesa base, consulte o manual do Controlador do robô.

Ao utilizar o Manipulador numa sala limpa, siga as etapas abaixo antes da instalação.

1. Desembalar o Manipulador fora da sala limpa.
2. Prenda o Manipulador ao equipamento de transporte (ou palete) com parafusos, para impedir a queda do Manipulador.
3. Limpar o pó do Manipulador usando um pano sem cotão humedecido com álcool etílico ou água destilada.
4. Transporte o Manipulador para a sala limpa.
5. Fixe o Manipulador à mesa base.

2.3.4 Ligar os cabos

AVISO

- Antes de realizar qualquer trabalho de substituição, desligue o Controlador e os equipamentos relacionados e desconecte o cabo de alimentação da fonte de energia. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica. Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Trabalhar enquanto conecta o cabo de alimentação CA a uma fonte de energia da fábrica pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema do robô.
- Certifique-se de que liga os cabos corretamente. Não colocar objetos pesados em cima dos cabos, não dobre ou puxe excessivamente, nem permita que os cabos fiquem entalados. Cabos danificados, fios partidos ou falha de contacto são extremamente perigosos e podem resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema robótico.
- Certifique-se de que desliga a alimentação e etiqueta (por exemplo, com uma indicação de "NÃO LIGAR") antes de efetuar a cablagem. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- O Manipulador é aterrado através da ligação ao Controlador. Certifique-se de que o Controlador está ligado à terra e que os cabos estão corretamente ligados. Se o fio de aterramento estiver conectado incorretamente à terra, pode resultar em incêndio ou choque elétrico.
- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círcuito externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Ao ligar o Manipulador e o Controlador, verifique se os números de série correspondem para cada dispositivo. A ligação incorreta entre o Manipulador e o Controlador pode não só levar a um mau funcionamento do sistema robótico, como também a problemas de segurança. O método de ligação entre o Manipulador e o Controlador varia consoante o Controlador. Consulte detalhes sobre as ligações no seguinte manual.
"Manual do Controlador do Robô"
- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.

- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círcito externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo.
- Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-círcito externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.

Manipulador modelo para sala limpa

Se o modelo de Manipulador tiver especificações de sala limpa, deve ser ligado um sistema de exaustão. Para mais informações sobre o sistema de exaustão, consulte a seguinte secção.

Especificação C4

Procedimento de ligação do cabo M/C

Ligue o conector de alimentação e o conector de sinal do cabo M/C ao Controlador.

2.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador

⚠ ATENÇÃO

- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.

Os fios elétricos do utilizador e os tubos pneumáticos são contidos na unidade de cabos.

Fios elétricos

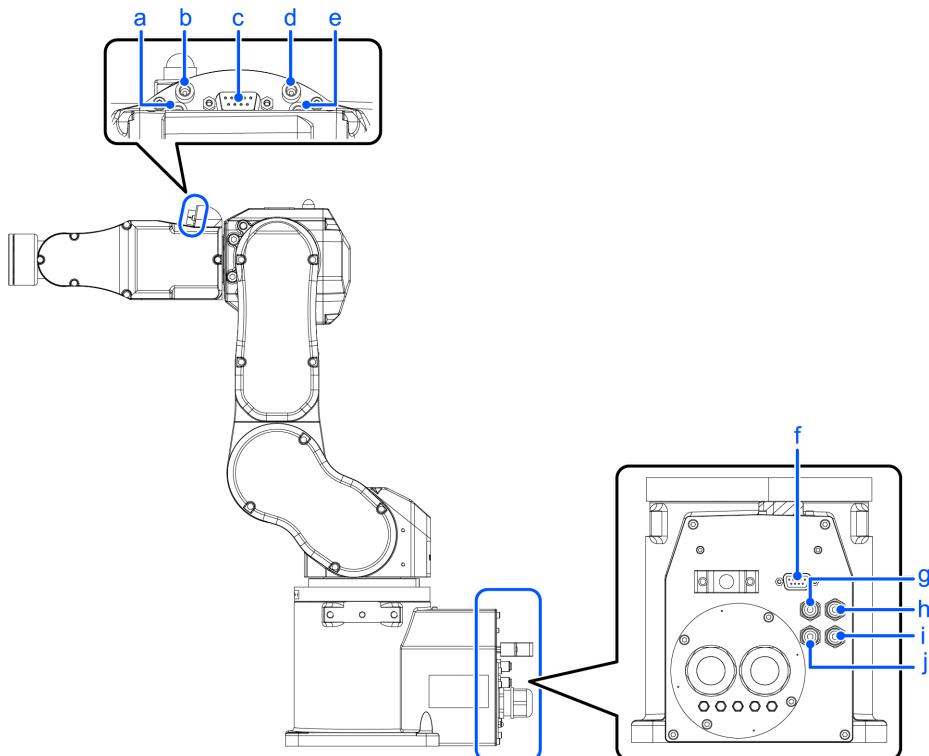
Tensão nominal	Corrente permitida	Fios	Área de Secção Nominal	Diâmetro externo	Nota
AC/DC30V	1 A	9	0,211 mm ²	ø8,3 ± 0,3 mm	Blindado

		Fabricante	Tipo
9 pinos	Conecotor adequado	JAE	DE-9PF-N (tipo de solda), DEU-9PF-F0 (tipo de crimpagem)
	Grampo	JAE	DE-C8-J9-F2-1R (Parafuso de fixação do conector: #4-40 NC)

Os pinos com o mesmo número, indicados nos conectores em ambas as extremidades dos cabos, estão conectados.

Tubos pneumáticos

Pressão máxima de trabalho	Número de tubos	Diâmetro Externo × Diâmetro Interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	4	ø4 mm×ø2,5 mm



Os tubos com o mesmo número estão conectados.

Símbolo	Descrição
a	No.1
b	No.2
c	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 9 pinos)
d	No.3
e	No.4
f	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 9 pinos)
g	N.º 3: Azul
h	N.º 1: Branco
i	N.º 2: Branco
j	N.º 4: Azul
k	Encaixe para øtubo de 4 mm

2.3.6 Verificação da Orientação Básica

Após instalar o Manipulador e configurar o ambiente operacional, verifique se ele se move para a posição básica corretamente.

Siga os passos abaixo para definir a orientação básica do Manipulador mostrado abaixo como a posição de origem.

1. Inicie o Epson RC+.
Faça duplo clique no ícone [Epson RC+] no ambiente de trabalho.
2. Abra a janela de comando.
Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]

3. Execute o seguinte comando em [Command Window].

```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PONTOS-CHAVE

Se ocorrer o "Erro 4505: não é possível ligar o motor porque a Placa de Segurança está a emitir um sinal de paragem.", utilize um dos seguintes métodos para mover o Manipulador para a sua orientação básica.

- Liberte o travão e empurre o braço manualmente para movê-lo dentro do intervalo de movimento. Em seguida, siga os passos acima. Para obter detalhes sobre como libertar o travão, consulte a secção seguinte. [Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético](#)
- Prima o botão de comando TP3 ou TP4 [Pulse0] para mover o Manipulador para a sua orientação básica. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

Para TP3:

"Manual da Consola de Controlo TP3 Opcional do Controlador do Robô 3.1.3 Botões de Comando"

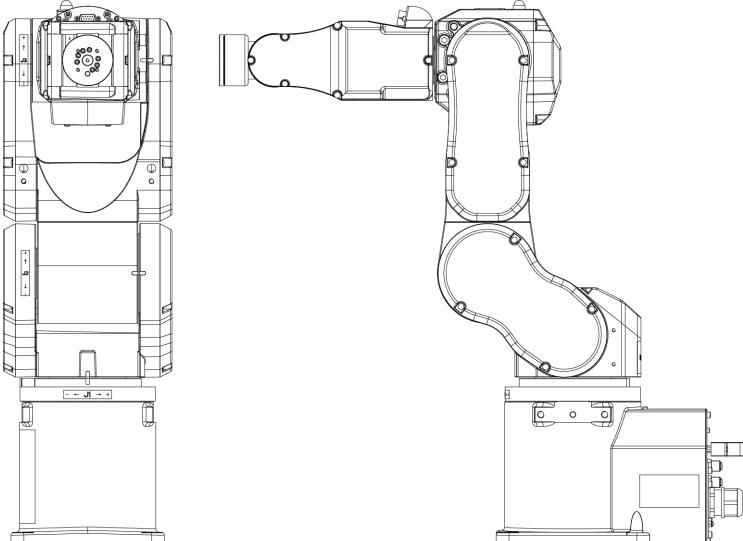
Para TP4:

"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.5.13.2 Botões de Comando"

"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.9.7.2 Botões de Comando"

Se o Manipulador não puder estar na orientação básica mostrada abaixo, por favor, entre em contacto com o fornecedor.

Orientação básica (posição de 0 impulsos)



2.3.7 Relocalização e armazenamento

2.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento

Preste atenção aos seguintes requisitos quando relocalizar, armazenar e transportar os Manipuladores.

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

AVISO

- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Antes de relocalizar, sobre o braço e prenda-o firmemente com uma braçadeira para impedir que as mãos ou dedos fiquem presos no Manipulador.
- Quando remover os parafusos de fixação, segure no Manipulador para que este não caia. A remoção dos parafusos de fixação sem segurar no Manipulador pode originar a sua queda, fazendo com que as mãos ou os pés fiquem presos.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base. Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.

Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.

Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.

Quando voltar montar e utilizar o Manipulador para um sistema robótico após um período prolongado de armazenamento, realize um teste para verificar se funciona corretamente antes de iniciar a operação principal.

Os Manipuladores devem ser transportados e armazenados sob as seguintes condições: Temperatura: -20 a +60°C, Humidade: 10 a 90% (sem condensação)

Caso se forme condensação no Manipulador durante o transporte ou armazenamento, não ligue a corrente elétrica até que a condensação seja removida.

Não sujeite o Manipulador a impactos ou vibrações excessivos durante o transporte.

Relocalização

Siga os procedimentos descritos abaixo ao relocalizar o Manipulador.

- Desligue a energia de todos os dispositivos e desconecte o conector do cabo de energia e o conector do cabo de sinal do Controlador.

Não remova os cabos M/C (cabos de energia e cabo de sinal) do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Remova os batentes mecânicos, caso estejam a ser utilizados para limitar o intervalo de movimento. Para detalhes sobre o intervalo de movimento, consulte a secção a seguir.

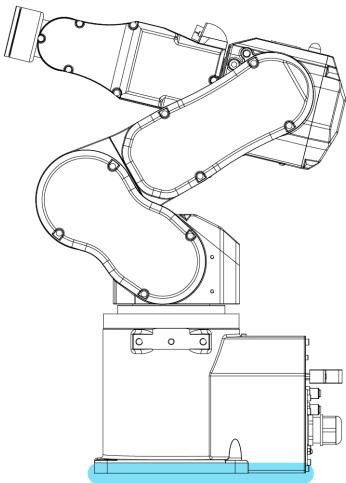
Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

- Desaperte os parafusos de fixação. Em seguida, retire o Manipulador da mesa base.

3. ■ C4-B601**

Posicione o Manipulador conforme mostrado na figura. Em seguida, fixe o Manipulador ao equipamento de transporte ou tenha pelo menos duas pessoas para relocalizar o Manipulador. (Recomendação: Junta #2 +65°. Junta #3 -51°)

Não segure a parte inferior da base (as partes marcadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.

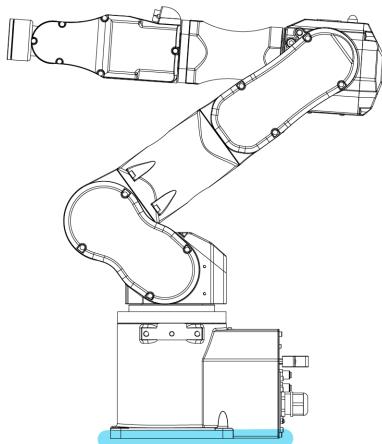


■ C4-B901**

Posicione o Manipulador conforme mostrado na figura. Em seguida, fixe o Manipulador ao equipamento de transporte ou tenha, pelo menos, três pessoas para relocalizar o Manipulador.

(Recomendação: Junta #2 +53°. Junta #3 -51°)

Não segure a parte inferior da base (as partes marcadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.



Peso do Manipulador

C4-B601**: C4	C4-B901**: C4L
27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb

Utilizar parafusos olhais

Verifique se os parafusos olhais estão firmemente apertados antes de transportar o Manipulador. Após transportar o Manipulador, remova os parafusos olhais e guarde-os para utilização futura.

Os parafusos olhais e o fio devem ser suficientemente fortes para suportar o peso (consulte as figuras abaixo).

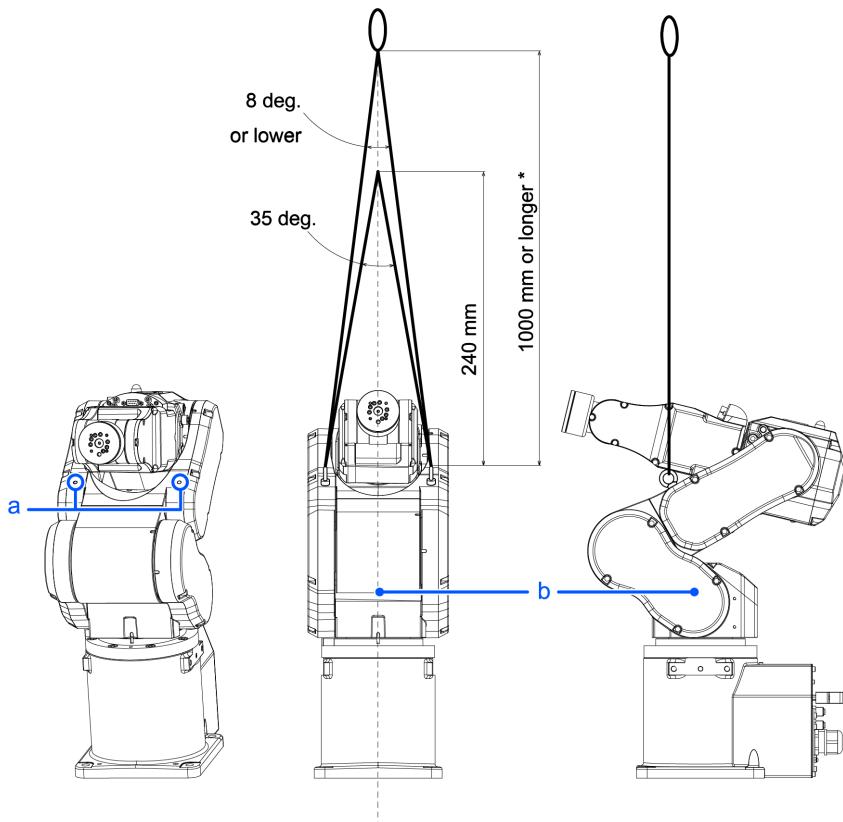
Se utilizar os parafusos olhais para levantar o Manipulador, certifique-se de usar um fio bifilar com pelo menos 1 metro de comprimento para evitar o contacto com a tampa lateral do braço #4.

Além disso, o Manipulador pode balançar enquanto está a ser levantado, mesmo quando se utiliza o comprimento apropriado do fio, por isso, certifique-se de manuseá-lo com cuidado.

Tenha cuidado redobrado se utilizar um fio com 240 mm de comprimento ou menos (para C4-B601**), ou 360 mm de comprimento ou menos (para C4-B901**), para levantar o Manipulador, pois o fio pode entrar em contacto com a tampa lateral do braço #4 e danificar o Manipulador.

C4-B601**

- Carga de elevação: 27 kg; 59,5 lb



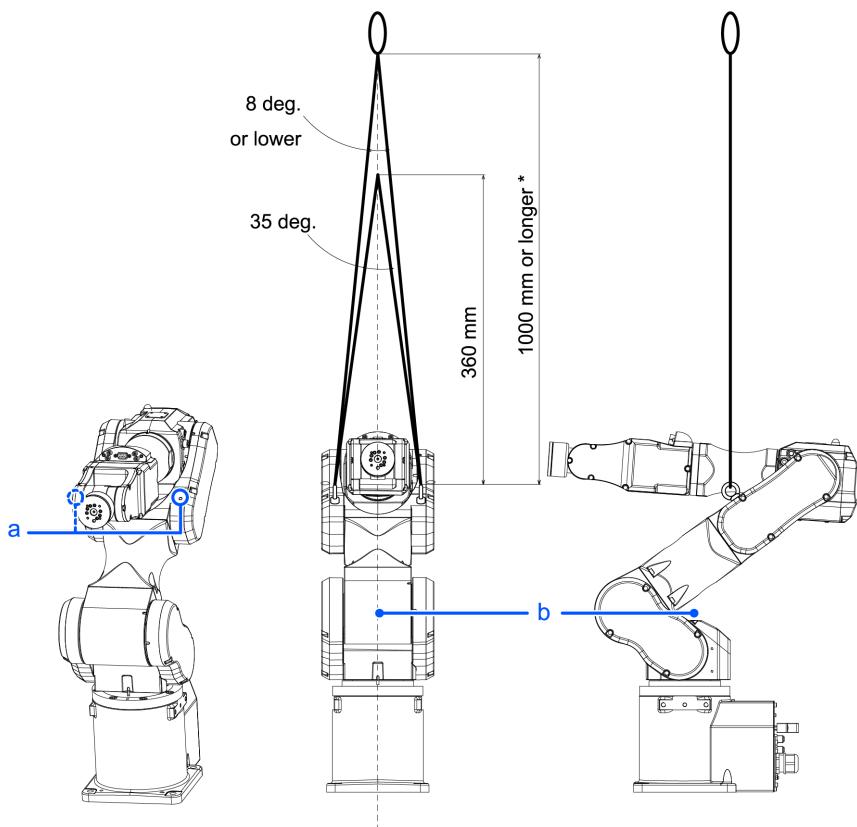
(graus = °)

Símbolo	Descrição
a	Furos rosados para parafusos olhais: 2×M6, profundidade 12,5
b	Centro de gravidade

* Utilize um fio de 1000 mm ou mais para evitar o contacto com o Manipulador.

C4-B901**

- Carga de elevação: 30 kg; 66,1 lb



(graus = °)

Símbolo	Descrição
a	Furos rosados para parafusos olhais: 2×M6, profundidade 12,5
b	Centro de gravidade

* Utilize um fio de 1000 mm ou mais para evitar o contacto com o Manipulador.

⚠ ATENÇÃO

- Remova os parafusos olhais do Manipulador após a conclusão do transporte ou relocalização. Se o Manipulador for operado com os parafusos olhais ainda fixados, o braço pode colidir com os parafusos olhais, o que pode resultar em danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

2.4 Colocação da mão

2.4.1 Instalar a mão

A mão (manipulador terminal) deve ser preparada pelo cliente. Para obter detalhes sobre como fixar a mão, consulte o manual seguinte.

"Manual de Função de Mão"

As dimensões da flange do pulso ligado à extremidade do braço #6 são as seguintes.

AVISO

- Antes de acoplar uma mão ou equipamento periférico, desligue sempre o Controlador e equipamento relacionado e desligue os cabos de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.

ATENÇÃO

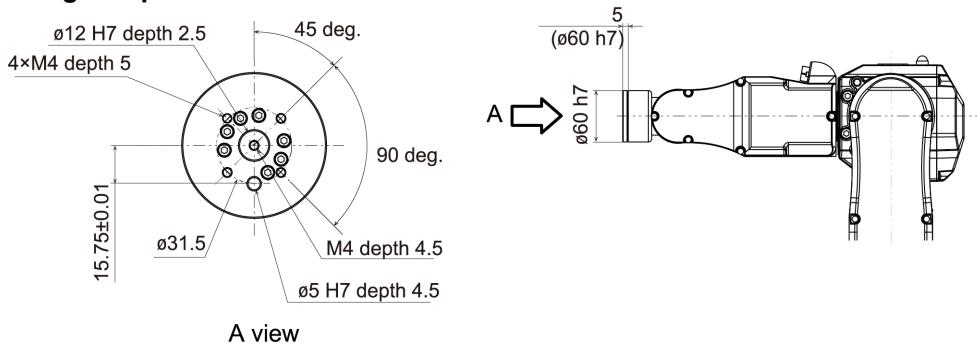
- Quando a mão estiver equipada com um mecanismo para agarrar a peça de trabalho, certifique-se de que a cablagem e os tubos pneumáticos não obrigam fazem com que a mão liberte a peça de trabalho quando a corrente é desligada. Quando a cablagem e os tubos pneumáticos não são concebidos para a mão manter a peça de trabalho presa quando a corrente é desligada, se pressionar o interruptor de paragem de emergência, libertará a peça de trabalho, o que pode danificar o sistema robótico e a peça de trabalho.

Por predefinição, todas as E/S desligam automaticamente (0) quando a alimentação é desligada, quando é acionada uma paragem de emergência, ou pela função de segurança do sistema robótico.

No entanto, as E/S definidas com a Função de Mão não desligam (0) ao executar a função Reset, ou ao executar uma paragem de emergência.

Devido ao risco de pressão de ar residual, realize uma avaliação de risco do equipamento e adote as medidas de proteção necessárias.

Flange do pulso



A view

* Área de aplicação

Braço #6

Fixe a mão na extremidade do braço #6 usando os parafusos M4.

Disposição

Quando acoplar e operar uma mão, a mesma poderá tocar no corpo do Manipulador devido ao seu diâmetro exterior, ao tamanho da peça de trabalho, ou à posição do braço. Considere cuidadosamente a área de alcance da mão quando desenhar a disposição do sistema.

Compatibilidade com a série PS ou flange ISO

Para instalar a mão usada na série PS ou a mão que possui um flange conforme o padrão ISO na série C4, fornecemos a Placa Opcional PS Compatible. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

2.4.2 Colocação de câmaras e válvulas

As plataformas estão equipadas nos braços #3 e #5 para facilitar a instalação da válvula de ar. Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

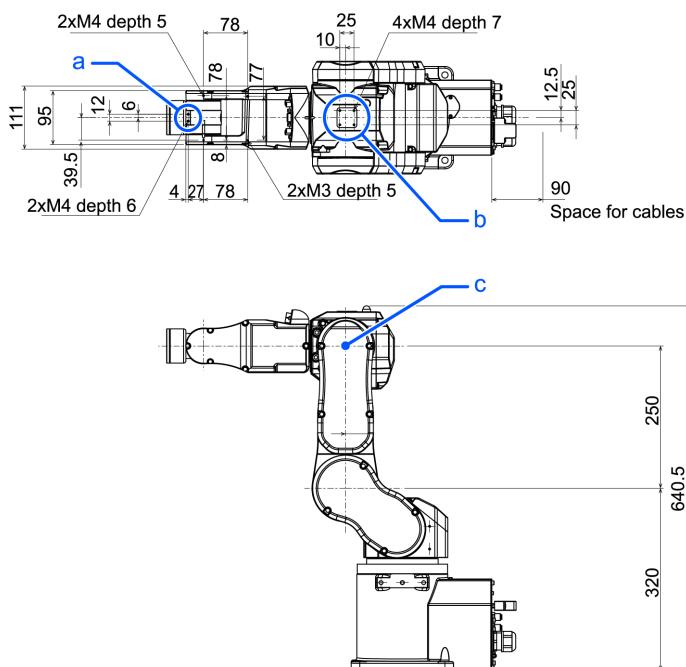
"Definição de PESO" - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Para montar a câmara, é necessário o conjunto de placa da câmara. Fornecemos a unidade opcional da placa da câmara. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

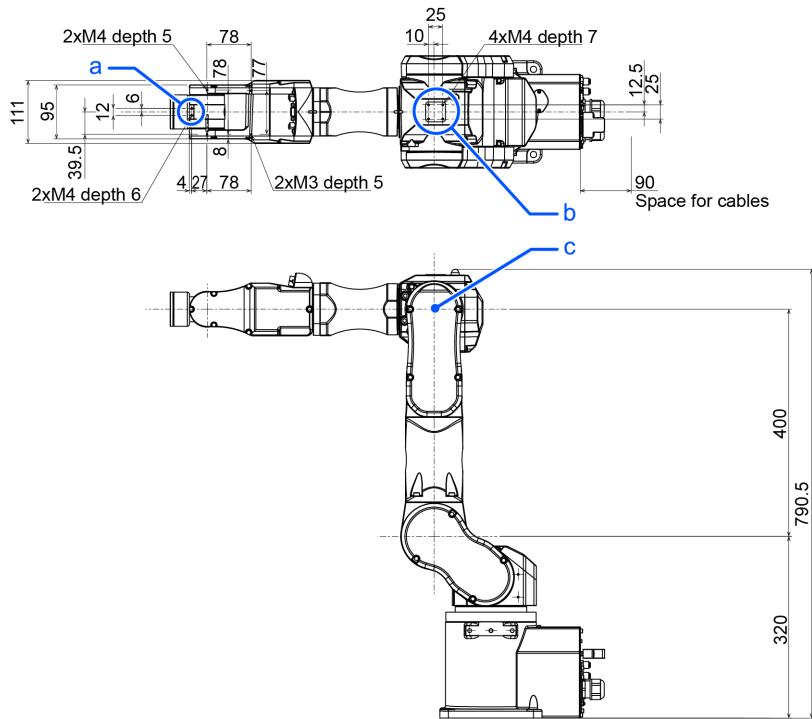
Opções

(Unidades: mm)

C4-B601**



Símbolo	Descrição
a	Plataforma do braço #5
b	Plataforma do braço #3
c	Centro de rotação do braço superior

C4-B901**

Símbolo	Descrição
a	Plataforma do braço #5
b	Plataforma do braço #3
c	Centro de rotação do braço superior

2.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA

Os comandos WEIGHT (peso) e INERTIA (inércia) são para configurar os parâmetros de carga do Manipulador. Essas configurações otimizam o movimento do Manipulador.

- Definição de PESO

O comando WEIGHT é para configurar o peso da carga. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas.

- Definição de inércia

O comando INERTIA é para configurar o momento de inércia e a excentricidade da carga. Quanto mais o momento aumenta, mais reduzidas são a aceleração e a desaceleração do braço #6. Quanto mais a excentricidade aumenta, mais a aceleração e desaceleração do movimento do Manipulador são reduzidas.

Para garantir o bom funcionamento do Manipulador, mantenha a carga (a soma dos pesos da mão e da peça de trabalho) e o momento de inércia da carga dentro dos valores nominais, e não permita a excentricidade do centro da Braço #6. Se a carga ou o momento de inércia ultrapassar as classificações ou se a carga se tornar excêntrica, siga as etapas abaixo para configurar os parâmetros.

- **Definição de PESO**

- **Definição de inércia**

A configuração dos parâmetros otimiza a operação do Manipulador, reduz a vibração para diminuir o tempo de operação e melhora a capacidade para cargas mais pesadas. Isto contém também qualquer vibração persistente que possa ocorrer quando a mão e a peça de trabalho têm um grande momento de inércia.

Também é possível ajustar as definições utilizando o "Utilitário de Medição de Peso, Inércia e Excentricidade/Deslocamento."

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

“Manual do Utilizador Epson RC+ - Utilitário de medição de peso, inércia e excentricidade/deslocamento”

A carga permitida para os Manipuladores da série C4 é de até 4 (5) kg*.

Devido às limitações do momento e momento de inércia mostrados na tabela abaixo, a carga (mão + peça de trabalho) também deve atender a essas condições.

Se for aplicada força ao Manipulador em vez de peso, ela não deve exceder os valores mostrados na tabela abaixo.

* Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

"Definição de PESO - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Carga admissível

Articulação	Momento admissível	(GD ² /4) Momento de inércia admissível
Junta #4	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	0,15 kg·m ²
Junta #5 *	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	0,15 kg·m ²
Junta #6	2,94 N·m (0,3 kgf·m)	0,1 kg·m ²

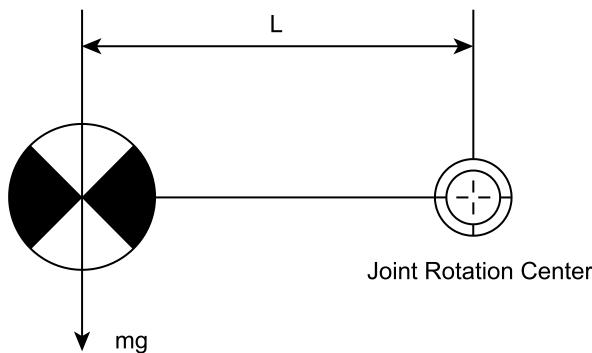
Momento

O momento indica a quantidade de binário aplicado na junta para suportar a gravidade na carga (mão + peça de trabalho). O momento aumenta à medida que o peso da carga e a quantidade de excentricidade aumentam. Como isso também aumenta a carga aplicada na junta, certifique-se de manter o momento dentro do valor permitido.

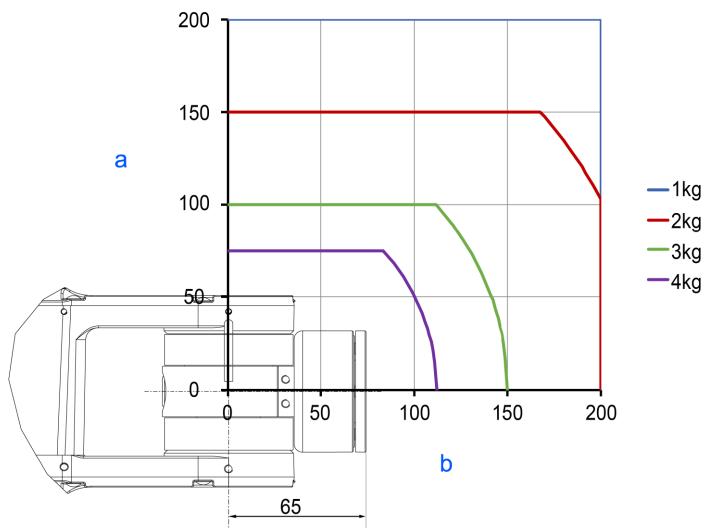
Um binário máximo (T) é calculado pela seguinte fórmula.

$$T = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- m: Peso da carga (kg)
- L: Excentricidade da carga (m)
- g: Aceleração gravitacional (m/s²)



A figura abaixo mostra a distribuição do centro de gravidade quando o volume da carga (mão + peça de trabalho) é pequeno. Projete a mão de modo que o centro de gravidade esteja dentro do momento admissível.



Símbolo	Descrição
a	Distância a partir do centro de rotação [mm] do braço #*
b	Centro de gravidade da carga a partir do centro de rotação [mm] do braço #*

Excentricidade máxima da carga (distância entre o centro de rotação da junta e o centro de gravidade da carga)

Eixo	PESO 1 kg	PESO 2 kg	PESO 3 kg	PESO 4 kg
#4	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
#5	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
#6	200 mm	150 mm	100 mm	75 mm

(A excentricidade máxima da carga é restrita a 200 mm ou menos.)

Ao calcular a dimensão crítica da carga usando o momento permitido e o momento de inércia, o valor calculado representa uma distância a partir do centro de rotação do braço #6, não a distância a partir do flange. Para calcular a distância do flange ao centro de gravidade da carga, subtraia a distância do centro de rotação do braço #5 ao flange (=65 mm), conforme mostrado no exemplo abaixo.

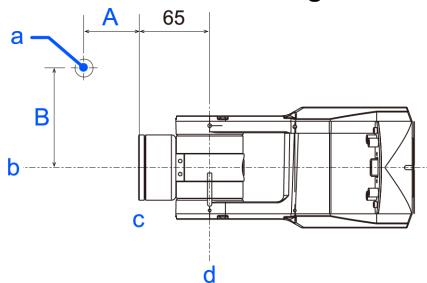
Exemplo: calcule a dimensão crítica da carga no braço #5 (A) quando uma carga de 2,5 kg está na linha do centro de rotação do braço #6 (B = 0)

Centro de gravidade pelo controlo do momento admissível: $4,41 \text{ N}\cdot\text{m}/(2,5 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,18 \text{ m} = 180 \text{ mm}$

Devido ao controlo do momento admissível, o centro de gravidade para o limite de carga está a 180 mm do centro de rotação do braço #5.

A distância do flange até ao centro de gravidade para o limite de carga é = 180 mm - 65 mm = 115 mm

Dimensão crítica da carga



(Unidades: mm)

Símbolo	Descrição
a	Posição de centro de gravidade da carga
b	Centro de rotação do braço #6
c	Flange
d	Centro de rotação do braço #5

2.4.3.1 Definição de PESO

⚠ ATENÇÃO

- Defina o peso total da mão e da peça de trabalho como inferior à carga útil máxima.

Os Manipuladores C4 podem operar sem limitações nas condições, desde que a carga não exceda a carga útil máxima. Quando a carga útil do Manipulador excede a carga útil máxima, consulte a secção "Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima" na parte posterior desta secção para obter detalhes.

Defina sempre os parâmetros de peso do comando PESO de acordo com a carga. Definir um valor menor do que o peso real pode causar erros ou impactos que não apenas prejudicam a funcionalidade completa, mas também encurtam a vida dos componentes mecânicos.

A capacidade de peso aceitável (mão + peça de trabalho) para os Manipuladores C4 é a seguinte:

Previsto	Máximo
1 kg	4 (5) kg*

Quando a carga excede a classificação, altere a configuração do parâmetro de peso. Após alterar a configuração do parâmetro de peso, a aceleração/desaceleração máxima e a velocidade do sistema do robô correspondentes à carga são ajustadas automaticamente.

* Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

"[Definição de PESO](#) - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Método de configuração dos parâmetros de peso

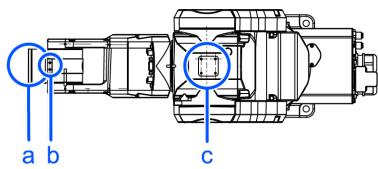
Epson
RC+

Selecione no painel [Tools] - [Robot Manager] - [Weight] e defina o valor em [Weight:]. Também pode executar o comando Weight a partir da [Command Window].

Carga no Manipulador

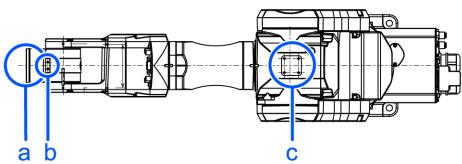
Local de montagem da carga

C4-B601**



Símbolo	Descrição
a	Carga na extremidade dianteira do braço #6
b	Plataforma do braço #5
c	Plataforma do braço #3

C4-B901**

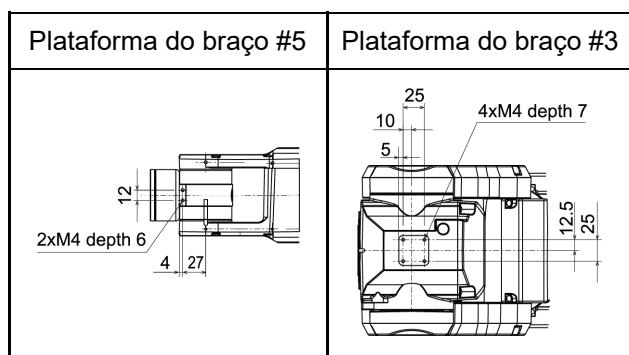


Símbolo	Descrição
a	Carga na extremidade dianteira do braço #6
b	Plataforma do braço #5
c	Plataforma do braço #3

Série C4

Detalhes da plataforma

(Unidades: mm)



Ao fixar o equipamento nas plataformas do braço superior, converta o seu peso em peso equivalente, assumindo que o equipamento está fixado na extremidade do braço #6. Em seguida, este peso equivalente adicionado à carga será um parâmetro de peso.

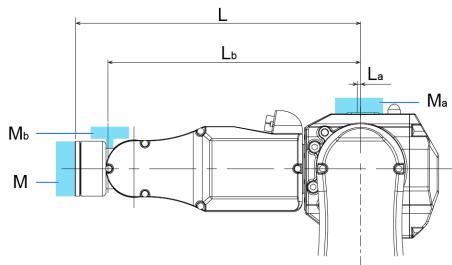
Calcule o parâmetro de peso usando a fórmula abaixo e insira o valor.

Fórmula do Parâmetro de Peso

$$\text{Parâmetro de peso} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : Carga útil na extremidade dianteira do braço #6 (kg)

- W_a : Peso equivalente da plataforma do braço #3 (kg)
- W_b : Peso equivalente da plataforma do braço #5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : Peso da válvula de ar na plataforma do braço #3 (kg)
- M_b : Peso da câmara na plataforma do braço #5 (kg)
- L : Comprimento do braço superior (315 mm)
- L_a : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da válvula de ar na plataforma do braço #3 (mm)
- L_b : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da câmara na plataforma do braço #5 (mm)



[Exemplo]

Quando as seguintes cargas são aplicadas ao C4, onde a extremidade dianteira do braço #6 está a 315 mm (L) da junta #3 e a carga útil (M_w) é de 1 kg:

- A carga na plataforma do braço #3 é de 1,5 kg (M_a). A plataforma está a 0 mm (L_a) da junta #3.
- A carga na plataforma do braço #5 é de 0,5 kg (M_b). A plataforma está a 280 mm (L_b) da junta #3.

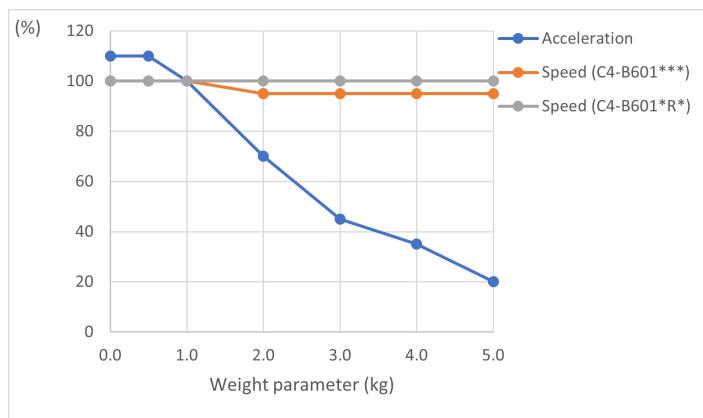
$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 315^2 = 0$$

$$W_b = 0,5 \times 280^2 / 315^2 = 0,395 \rightarrow 0,4 \text{ (arredondado para cima)}$$

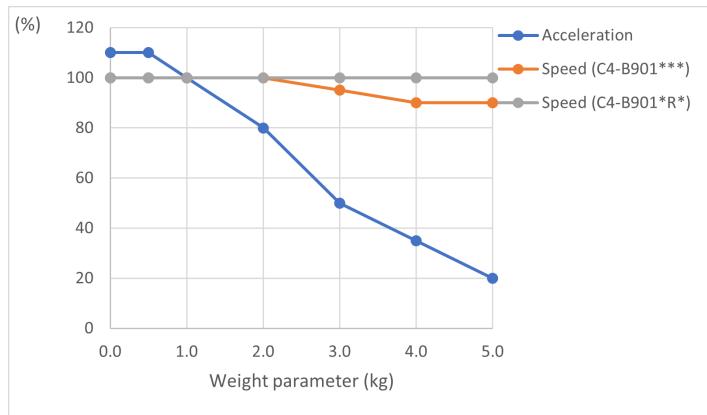
$$M_w + W_a + W_b = 1 + 0 + 0,4 = 1,4$$

Introduza "1,4" para o parâmetro Weight (peso).

Configuração Automática de Velocidade pelo Parâmetro de Peso (C4-B601**)



Configuração Automática de Velocidade pelo Parâmetro de Peso (C4-B901**)



- A percentagem no gráfico é baseada na velocidade no peso nominal (1 kg) como 100%.
- Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.
"Definição de PESO - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima

A carga máxima permitida para Manipuladores C4 é a seguinte: A carga útil pode ser aumentada restringindo a postura do braço #5 para baixo.

Carga útil máxima	Carga útil máxima com restrição de pose
4 kg	5 kg

Se a carga exceder a carga útil máxima, utilize o braço #5 com um ângulo de postura dentro do intervalo indicado no seguinte gráfico.

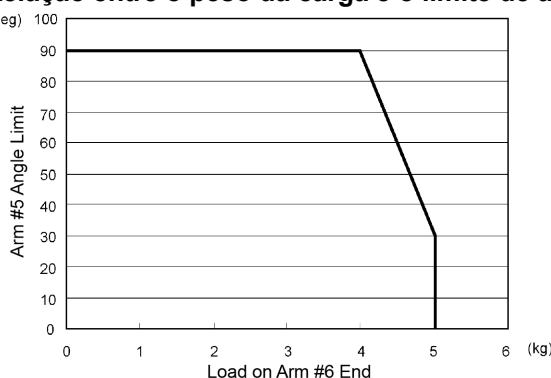
O gráfico mostra a relação entre o peso da carga e o limite de ângulo do braço #5 (A1) medido na direção vertical (direção da gravidade). Note que quanto mais pesada for a carga no braço #6, menor o limite de ângulo se torna.

Quando o Manipulador opera verticalmente em relação à superfície de operação, o limite do braço #5 é equivalente ao limite do ângulo de operação (A2).

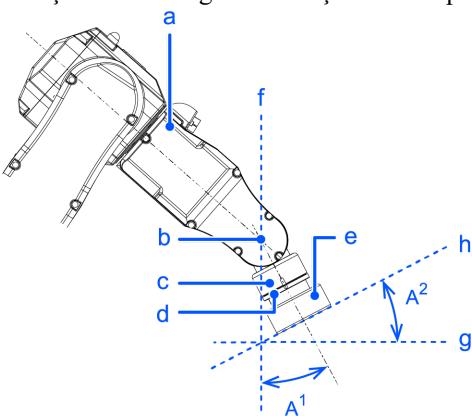
Além disso, para a carga excêntrica, o limite de ângulo é um ângulo da linha que une o centro da carga e o eixo de rotação do braço #5 com a direção vertical (B).

A excentricidade da carga deve estar dentro do momento permitido e do momento de inércia dos braços #4, #5 e #6.

Relação entre o peso da carga e o limite de ângulo do braço #5

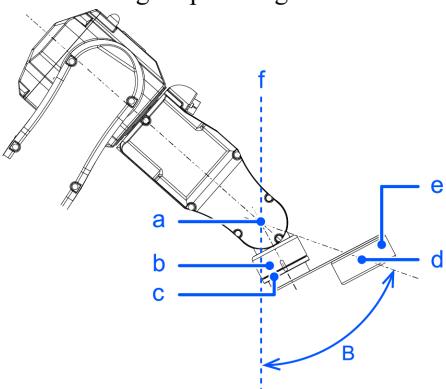


Relação entre o ângulo do braço #5 e a superfície de operação



Símbolo	Descrição
a	Braço #4
b	Eixo de rotação do braço #5
c	Braço #5
d	Braço #6
e	Carga na extremidade dianteira do braço #6
f	Direção vertical
g	Plano
h	Superfície de operação

Límite de ângulo para carga excêntrica



Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação do braço #5
b	Braço #5
c	Braço #6
d	Centro de gravidade
e	Carga na extremidade dianteira do braço #6
f	Direção vertical

2.4.3.2 Definição de inércia

Momento de inércia e Definição de inércia

O momento de inércia é uma quantidade que expressa a dificuldade de rodar um objeto, e é expresso em termos de valores para o momento de inércia, inércia, ou GD^2 . Quando uma mão ou outro objeto estiver acoplado ao braço #6 para operação, o momento de inércia da carga deve ser tido em consideração.

ATENÇÃO

- O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) deve ser de $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ou menos. Os Manipuladores C4 não foram concebidos para trabalhar com momento de inércia superior a $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Defina sempre o valor correspondente ao momento de inércia. A definição de um valor de parâmetro inferior ao momento de inércia real pode causar erros ou impactos, impedir que o Manipulador trabalhe com plena funcionalidade, e pode diminuir o tempo de vida útil das peças mecânicas.

O momento de inércia admissível da carga dos Manipuladores C4 é de $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ por predefinição, e $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ no máximo. Quando o momento de inércia da carga exceder o limite, altere a definição do parâmetro do momento de inércia da carga na declaração de Inertia. Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do braço #6 que corresponde ao valor da "Inertia" é corrigida automaticamente.

Momento de inércia da carga acoplada ao braço #6

O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definido pelo parâmetro "Inertia" na declaração Inertia.

Epson
RC+

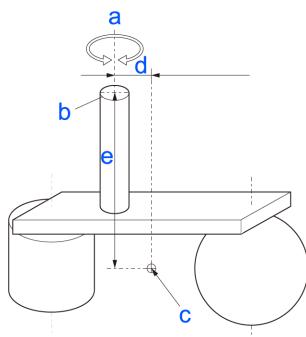
Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Inertia]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

Definição de Excentricidade e Inércia

ATENÇÃO

- A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) deve ser igual ou inferior a 200 mm. Os Manipuladores C4 não foram concebidos para trabalhar com excentricidades superiores a 200 mm. Defina sempre o valor com base na excentricidade. A definição do parâmetro de excentricidade para um valor inferior à excentricidade real pode causar erros ou impactos que não só prejudicam a funcionalidade integral como também reduzem o tempo de vida útil dos componentes mecânicos.

A excentricidade admissível da carga dos Manipuladores C4 é de 30 mm por predefinição, e 200 mm no máximo. Quando a excentricidade da carga exceder a especificação, altere a definição do parâmetro de excentricidade na declaração Inertia. Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do Manipulador que corresponde a "Eccentricity" é corrigida automaticamente.

Excentricidade

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Flange
c	Posição de centro de gravidade da carga
d, e	Excentricidade (igual ou inferior a 200 mm) Para definir o parâmetro, insira o valor maior entre "d" ou "e".

Excentricidade da carga acoplada ao braço #6

A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definida pelo parâmetro "Eccentricity" na declaração Inertia.

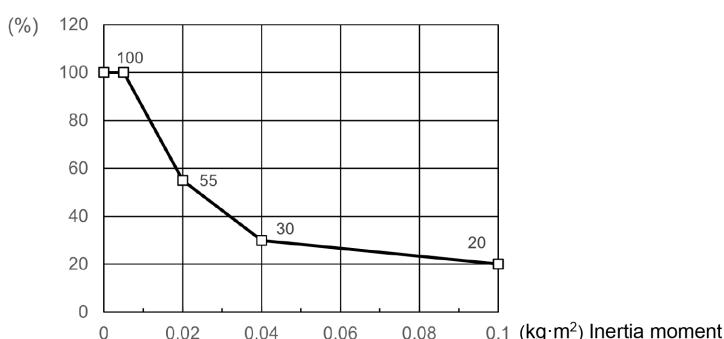
Insira o valor maior entre "d" ou "e" na figura acima em [Eccentricity].

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Eccentricity]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

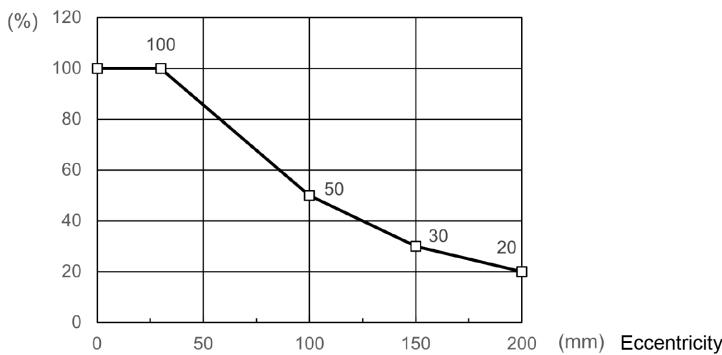
Correção automática de aceleração/desaceleração na definição INERTIA (Eccentricity)

Configuração automática através da configuração do momento de inércia



* As percentagens no gráfico são rácios baseados numa aceleração/desaceleração de 100% na configuração nominal (0,005 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$).

Configuração automática através da configuração da excentricidade



* As percentagens no gráfico são rácios baseados em 100% como a aceleração/desaceleração na configuração nominal (30 mm).

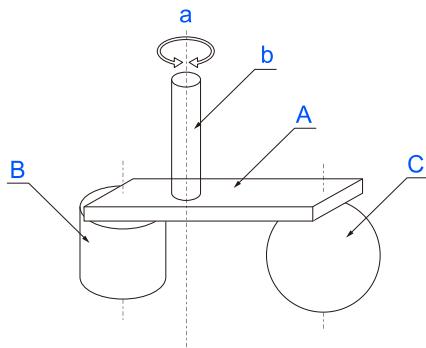
A INÉRCIA (excentricidade) é afetada pela configuração da carga. Consulte a seguinte secção e configure cuidadosamente a definição de carga.

Definições de PESO e INÉRCIA

Calcular o momento de inércia

Abaixo é apresentado um exemplo de cálculo do momento de inércia de uma carga (mão segurando uma peça de trabalho).

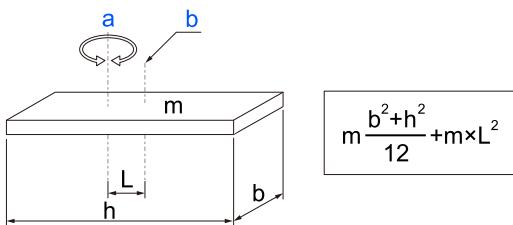
O momento de inércia de toda a carga é calculado pela soma de (A), (B) e (C).



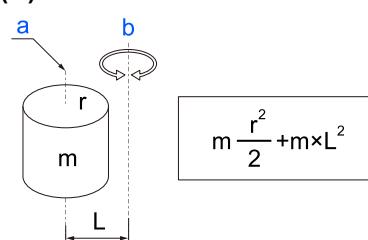
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Veio
A	Mão
B	Peça de trabalho
C	Peça de trabalho

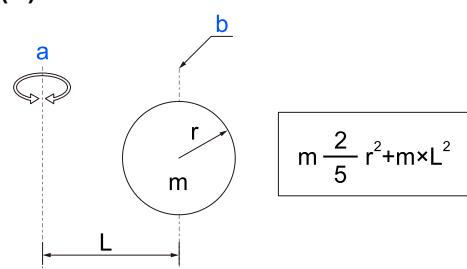
Abaixo são apresentados os métodos para calcular o momento de inércia para (A), (B) e (C). Utilize o momento de inércia destas formas básicas como referência para encontrar o momento de inércia de toda a carga.

(A) Momento de inércia de um paralelepípedo retangular

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade do paralelepípedo retangular
m	Peso

(B) Momento de inércia de um cilindro

Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade do cilindro
b	Eixo de rotação
m	Peso

(C) Momento de inércia de uma esfera

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade da esfera
m	Peso

2.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática

A velocidade e a aceleração/desaceleração do movimento do Manipulador são otimizadas automaticamente de acordo com os valores de WEIGHT e INERTIA e as posturas do Manipulador.

Definição de PESO

A velocidade e a aceleração/desaceleração do Manipulador são controladas de acordo com o peso da carga definido pelo

comando WEIGHT. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas para evitar vibração residual.

Definição de inércia

A aceleração/desaceleração do braço #6 é controlada de acordo com o momento de inércia definido pelo comando INERTIA. A aceleração/desaceleração de todo o Manipulador é controlada de acordo com a excentricidade definida pelo comando INERTIA. Quanto mais o momento de inércia e a excentricidade da carga aumentam, mais a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Aceleração/Desaceleração Automática de Acordo com a Postura do Manipulador

A aceleração/desaceleração são controladas de acordo com a postura do Manipulador. Quando o Manipulador estende os braços ou quando o movimento do Manipulador produz vibração com frequência, a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Defina valores apropriados para WEIGHT e INERTIA de modo que a operação do Manipulador seja otimizada.

2.5 Perímetro de trabalho

AVISO

- Não utilize a Manipulador com a paragem mecânica removida. A remoção da paragem mecânica é extremamente perigosa porque o Manipulador pode deslocar-se para uma posição fora do seu perímetro normal de trabalho.

ATENÇÃO

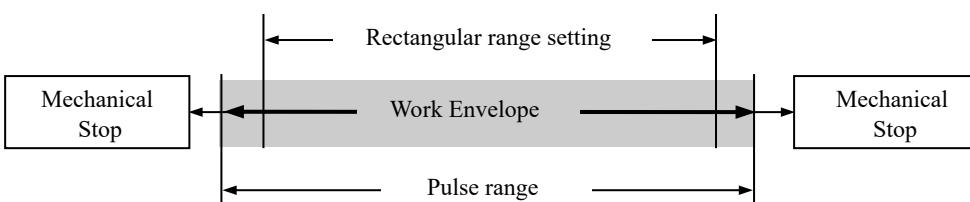
- Ao restringir o perímetro de trabalho por motivos de segurança, configure as definições utilizando o alcance de impulso e a paragem mecânica.

O perímetro de trabalho é pré-ajustado na fábrica, como explicado na secção seguinte. Este é o espaço de trabalho máximo do Manipulador.

Perímetro de trabalho padrão

O perímetro de trabalho pode ser definido através de um dos três métodos seguintes.

1. Definir através do intervalo de impulso (para todas as juntas)
2. Configuração por batentes mecânicos
3. Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador



Para limitar o perímetro de trabalho por motivos de eficiência de disposição ou de segurança, configure as definições como explicado nas secções seguintes.

- **Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)**
- **Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas**
- **Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas**
- **Sistema de coordenadas**

2.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

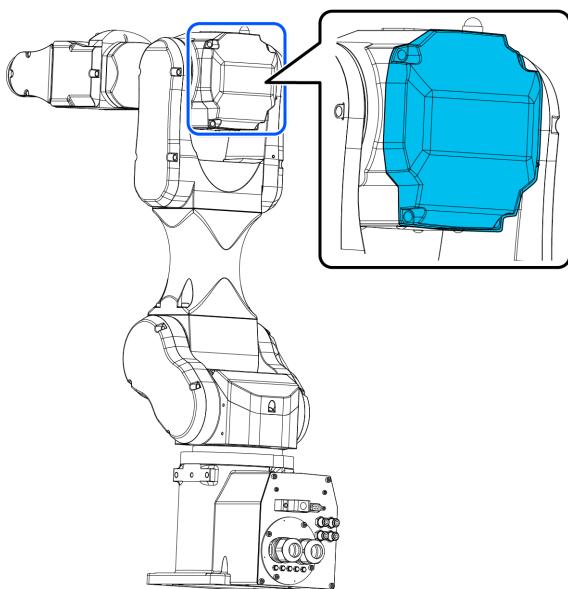
Os impulsos são a unidade básica do movimento do Manipulador. O alcance de movimento (perímetro de trabalho) do Manipulador é definido pelo valor limite inferior do impulso e o valor limite superior do impulso (alcance de impulso) para cada articulação. Os valores de impulso são lidos a partir da saída do codificador do servomotor.

Certifique-se de definir a gama de pulsos dentro do intervalo de batentes mecânicos.

ATENÇÃO

- Não defina e/ou utilize o braço #4 com um intervalo de impulsos que exceda o valor máximo. O braço #4 não possui uma paragem mecânica. Utilizar o braço #4 com um intervalo de impulsos que excede o intervalo de impulsos máximo, pode causar danos nos cabos internos e/ou mau funcionamento do Manipulador.

A torção dos cabos internos pode ser verificada removendo a cobertura da cabeça do braço #3.



PONTOS-CHAVE

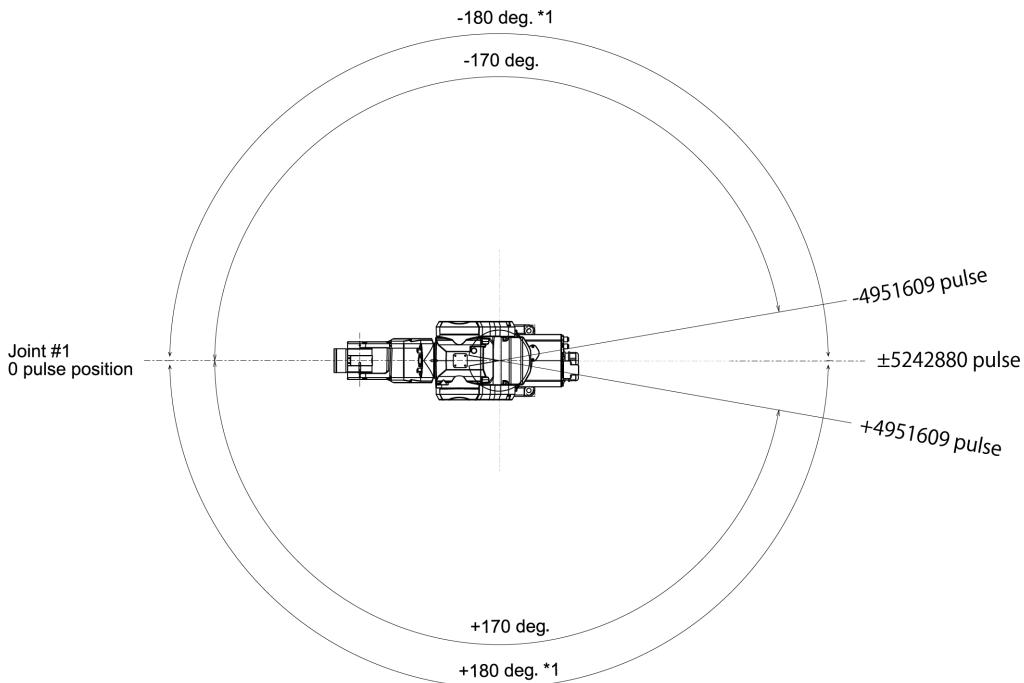
Assim que o Manipulador receber um comando de movimento, verificará se a posição de destino especificada pelo comando está dentro do alcance de impulso antes de funcionar. Se a posição de destino estiver fora do alcance de impulso definido, ocorrerá um erro e o Manipulador não se deslocará.

Epson
RC+

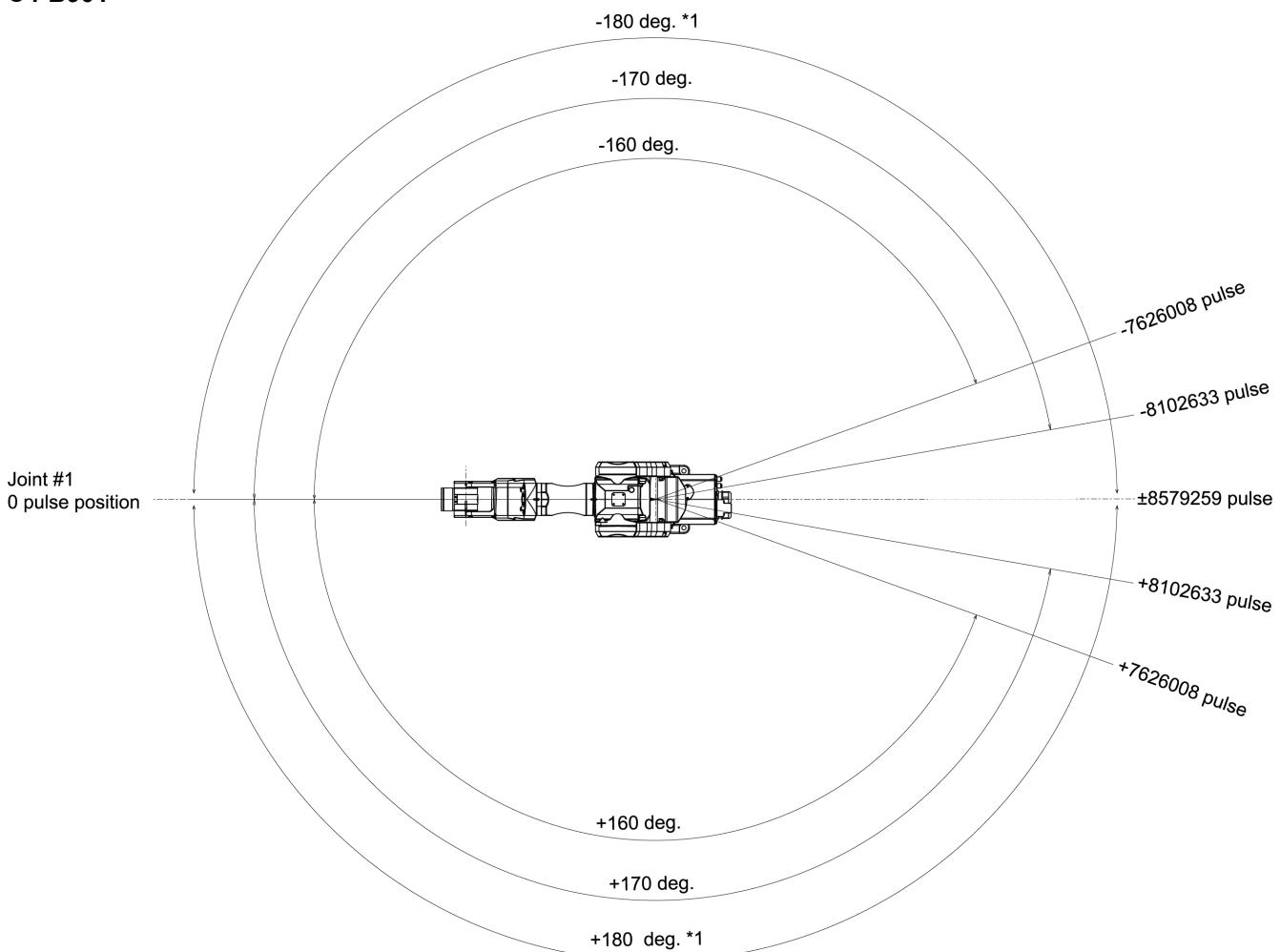
Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e execute a configuração. Também é possível configurar utilizando a declaração Range em [Command Window].

2.5.1.1 Intervalo de impulso máximo do braço #1

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

C4-B601**

*1 Valor máximo do limite de software

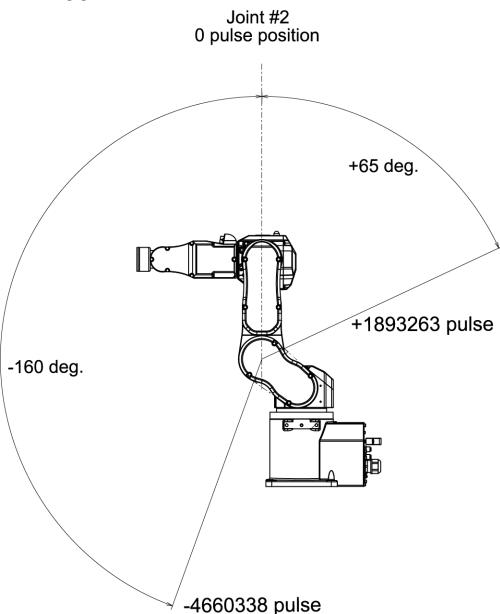
C4-B901**

*1 Valor máximo do limite de software

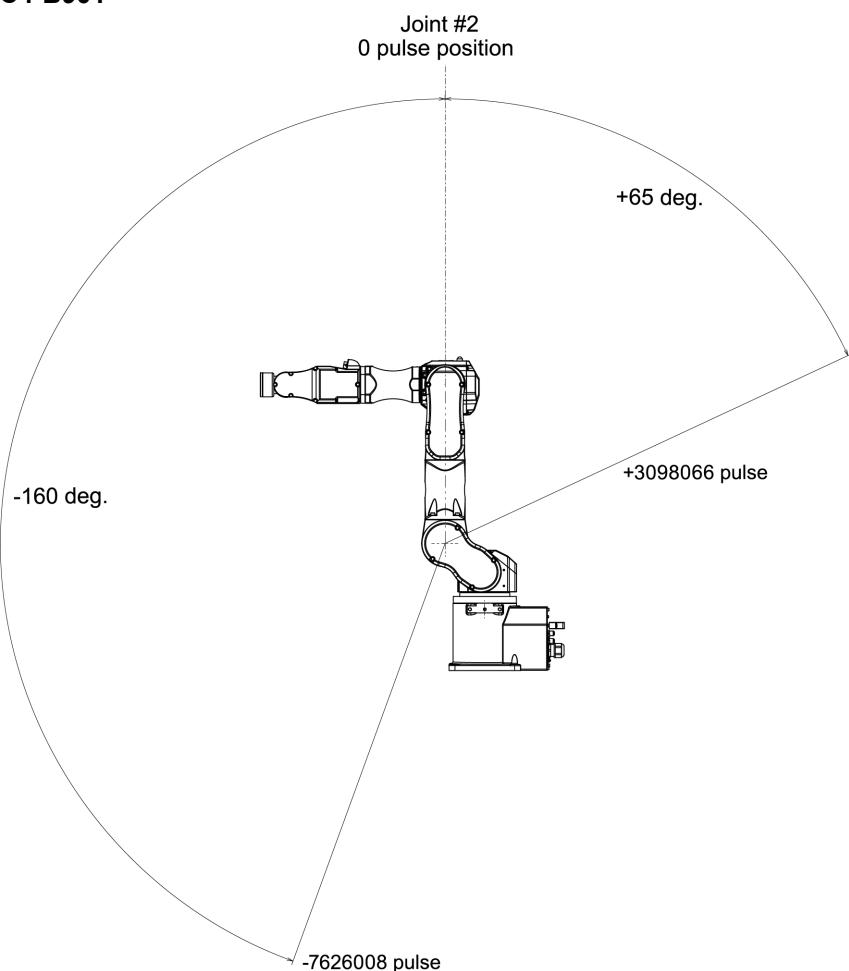
2.5.1.2 Intervalo de impulso máximo do braço #2

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

C4-B601**



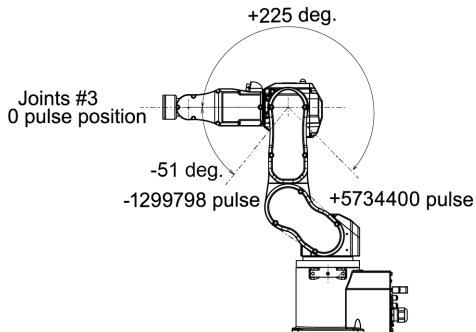
C4-B901**



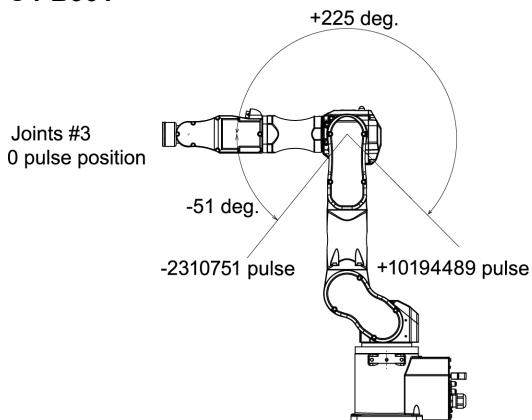
2.5.1.3 Intervalo de impulso máximo do braço #3

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

C4-B601**



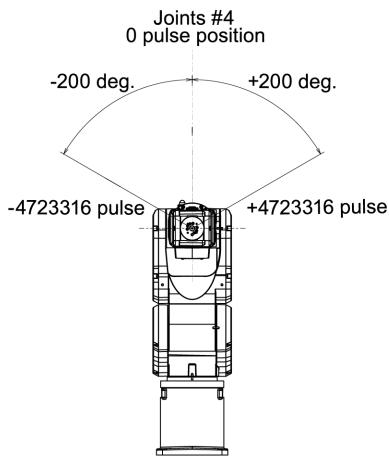
C4-B901**

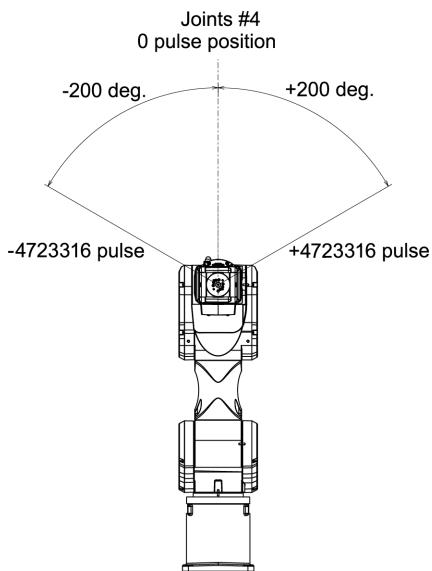


2.5.1.4 Intervalo de impulso máximo do braço #4

A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

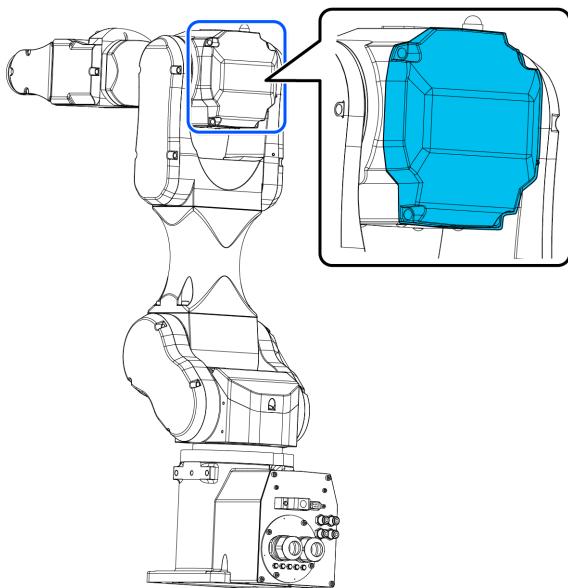
C4-B601**



C4-B901**
⚠ ATENÇÃO

- Não defina e/ou utilize o braço #4 com um intervalo de impulsos que exceda o valor máximo. O braço #4 não possui uma paragem mecânica. Utilizar o braço #4 com um intervalo de impulsos que excede o intervalo de impulsos máximo, pode causar danos nos cabos internos e/ou mau funcionamento do Manipulador.

A torção dos cabos internos pode ser verificada removendo a cobertura da cabeça do braço #3.

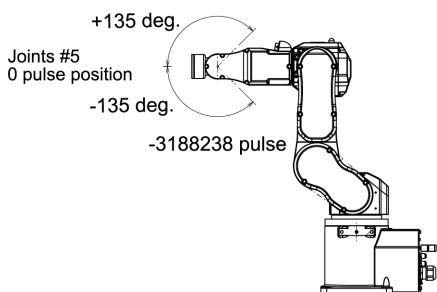


2.5.1.5 Intervalo de impulso máximo do braço #5

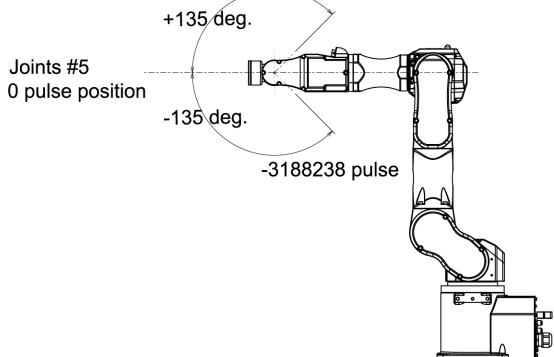
Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

C4-B601**

+3188238 pulse

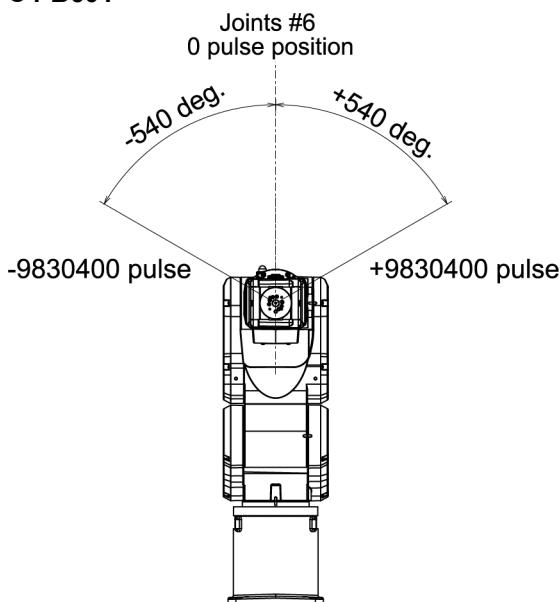
**C4-B901****

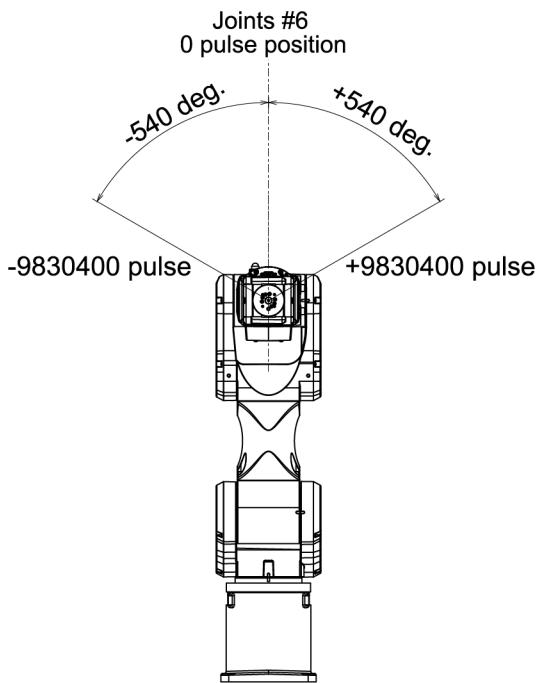
+3188238 pulse



2.5.1.6 Intervalo de impulso máximo do braço #6

A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).

C4-B601**

C4-B901**

2.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

As paragens mecânicas definem o perímetro de trabalho absoluto que limita fisicamente onde o Manipulador se pode deslocar.

Antes de iniciar qualquer trabalho, certifique-se de desligar o Controlador.

Utilize parafusos que atendam ao comprimento e processamento de superfície especificados (por exemplo: niquelagem) com alta resistência à corrosão.

Especificar o intervalo de impulso após alterar a posição da batente mecânica.

Para obter detalhes sobre a configuração do intervalo de impulsos, consulte a seguinte secção.

Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

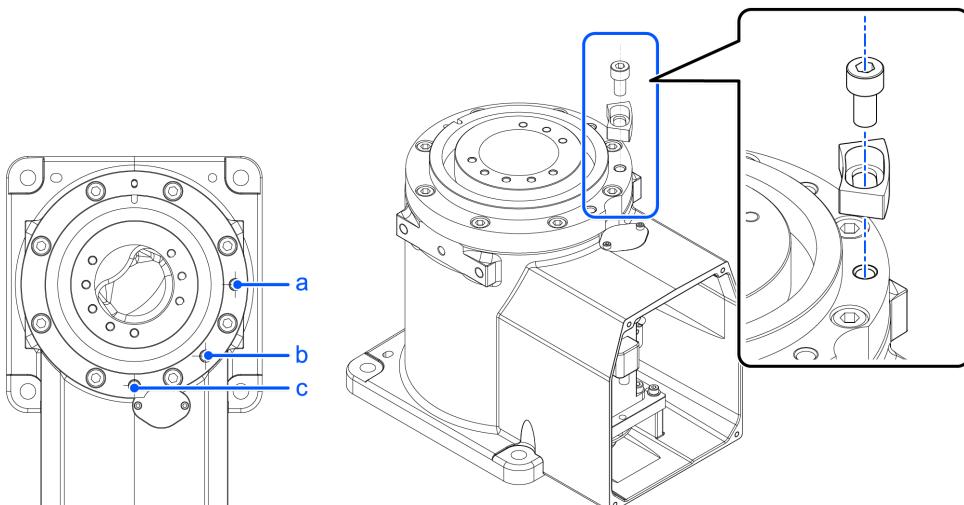
Defina o alcance de impulso dentro das posições do alcance da paragem mecânica.

2.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #1

Instale um batente mecânico variável (J1) nos furos roscados correspondentes aos ângulos a serem definidos.

Normalmente, um batente mecânico não está equipado.

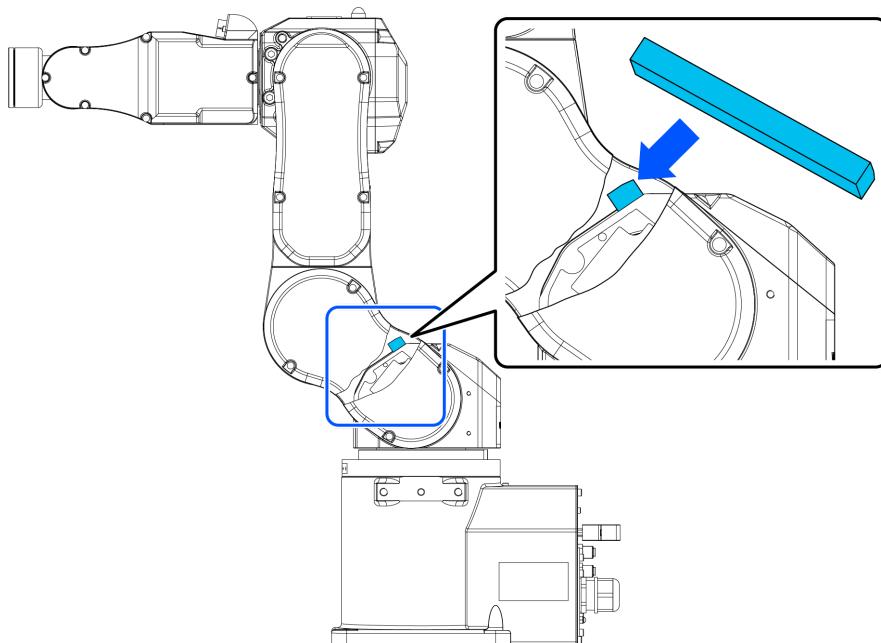
- Parafuso sextavado: M8×15
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: 32,0 N·m (326 kgf·cm)



	a	b		c
Ângulo (°)	-115, +170	±160	±170	-170, +115
Impulso	C4-B601 **	-3640889, +4951609	±4660338	±4951609
	C4-B901 **	-5957819, +8102633	±76260083	±8102633
Batente Mecânico Variável (J1)	Aplicado	Aplicado	Não aplicado (padrão)	Aplicado

2.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #2

Fixe a paragem mecânica variável (J2) ao braço #1. Fita adesiva está fixada ao batente mecânico variável (J2).



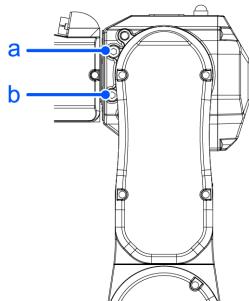
Ângulo (°)	-160, +65	-160, +55
Impulso	C4-B601 **	-4660338, +1893263
	C4-B901 **	-7626008, +3098066
Batente Mecânico Variável (J2)	Não aplicado (padrão)	Aplicado

Para C4-A901**, entre em contacto com o fornecedor.

2.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho do Braço #3

Instale os parafusos nos orifícios rosados correspondentes aos ângulos a definir.

Normalmente, as paragens mecânicas estão equipadas nas posições f e g. (+225 ~ -51°)



C4-B601**, C4-B901**

- Parafuso sextavado: M8×12
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: 32,0 N·m (326 kgf·cm)

	a	b
Ângulo (°)	+225	-51
Impulso	C4-B601 **	+5734400
	C4-B901 **	+10194489
Parafuso	Aplicado (padrão)	Aplicado (padrão)

2.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas

Para evitar que os braços do Manipulador interfiram entre si, a operação do Manipulador é restrita no intervalo de movimento especificada de acordo com a combinação de ângulos das juntas #1, #2 e #3.

A operação do Manipulador é restrita e o Manipulador para quando os ângulos das juntas estão dentro das áreas coloridas na figura seguinte.

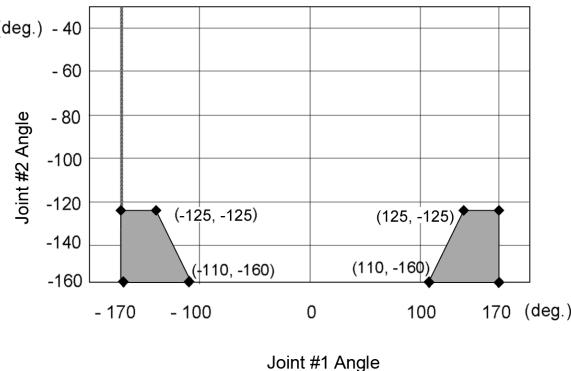
A restrição à operação do Manipulador está ativada:

- Durante a execução do comando de movimento CP
- Quando tenta executar o comando de movimento para mover o Manipulador para um ponto (ou pose) de destino no intervalo de movimento especificado.

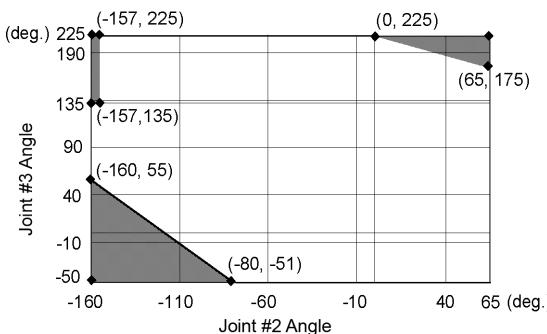
A restrição à operação do Manipulador está desativada:

- Os braços do Manipulador passam momentaneamente pelo intervalo de movimento especificado durante a execução do comando de movimento PTP, mesmo que os ângulos das juntas dos braços estejam nas áreas coloridas das figuras acima.

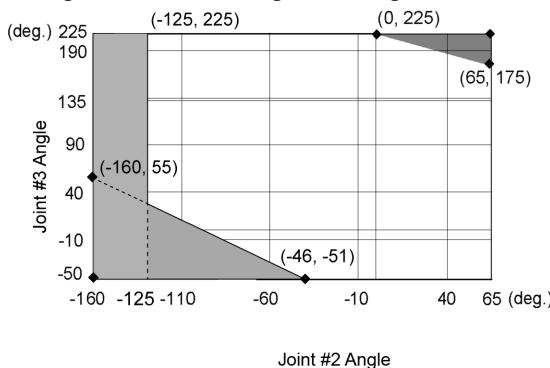
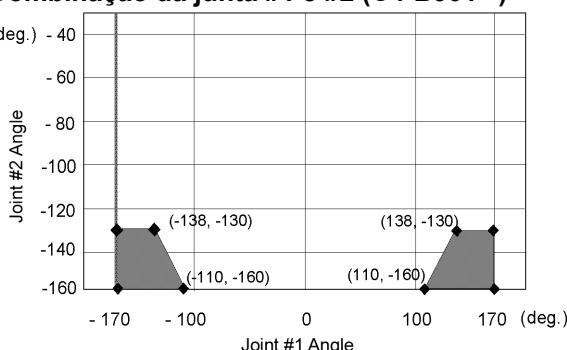
(graus = °)

Combinação da junta #1 e #2 (C4-B601)****Combinação da junta #2 e #3 (C4-B601**)**

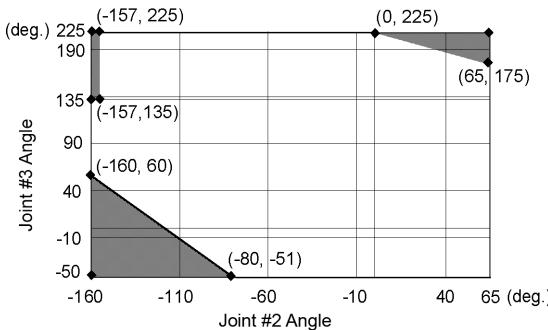
- 135 graus $\leq J_1 \leq 135$ graus



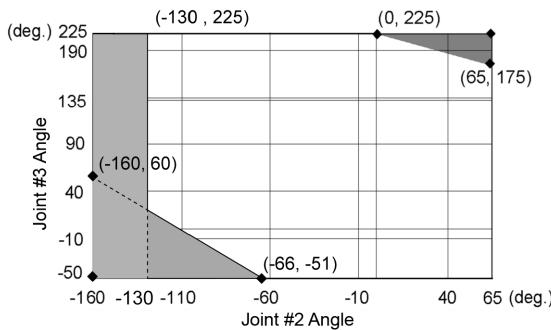
- 170 graus $\leq J_1 < -135$ graus, 135 graus $< J_1 \leq 170$ graus

**Combinação da junta #1 e #2 (C4-B901**)****Combinação da junta #2 e #3 (C4-B901**)**

- 138 graus $\leq J_1 \leq$ 138 graus



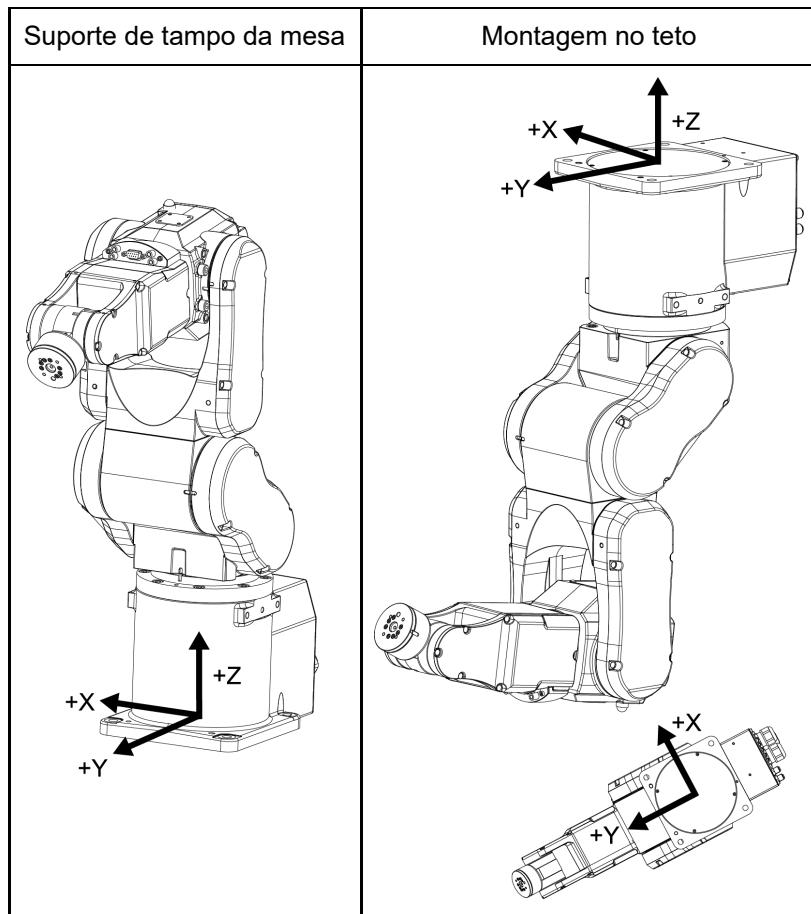
- 170 graus $\leq J_1 < -138$ graus, 138 graus $< J_1 \leq$ 170 graus



2.5.4 Sistema de coordenadas

O ponto de origem é onde a face de instalação do Manipulador intersecta o eixo de rotação da junta #1.

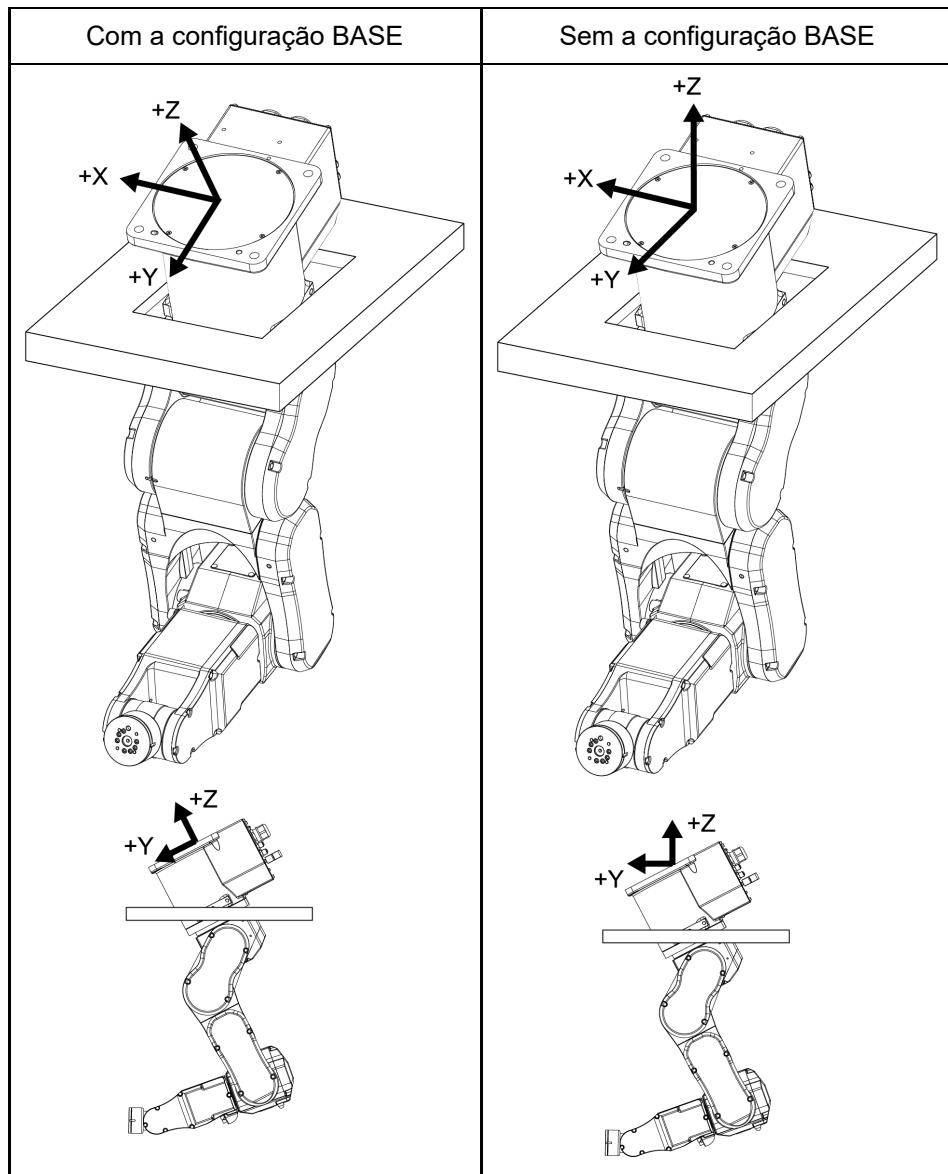
Para mais informações sobre o sistema de coordenadas, consulte o manual do utilizador do Epson RC+.



A configuração BASE é adequada para instalar o robô de forma oblíqua.

A configuração BASE pode alterar um sistema de coordenadas específico do robô e alinhar-se com o sistema de coordenadas global do Jog & Teach e o sistema de coordenadas do equipamento.

Para o procedimento de configuração BASE, consulte a Referência de Linguagem SPEL+: Comando BASE.



2.5.5 Alteração do Robô

Esta secção descreve como alterar o modelo do Manipulador no Epson RC+.

(A configuração padrão é "Suporte de tampo da mesa".)

ATENÇÃO

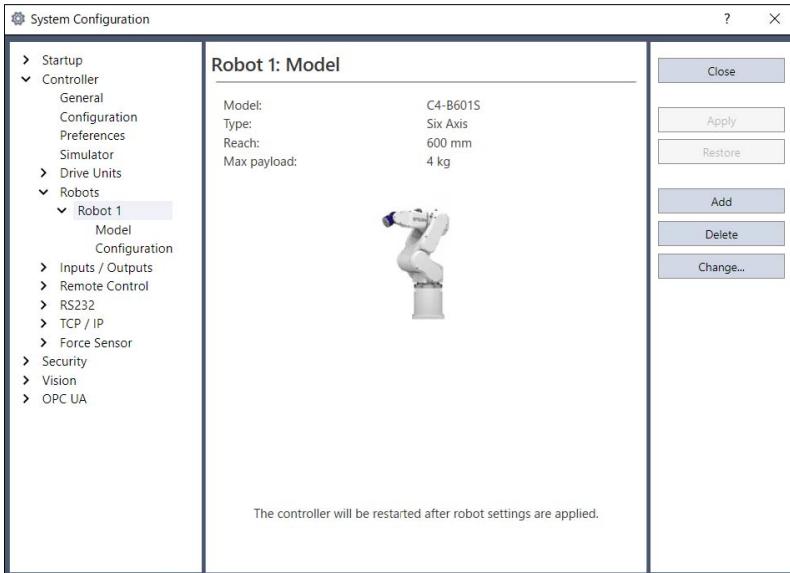
A alteração do Manipulador deve ser feita com grande cuidado. Inicializa os parâmetros de calibração do robô (Hofs, CalPIs), informações adicionais do eixo e dados de parâmetros PG. Antes de alterar o robô, certifique-se de salvar os dados de calibração seguindo o procedimento abaixo.

1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].

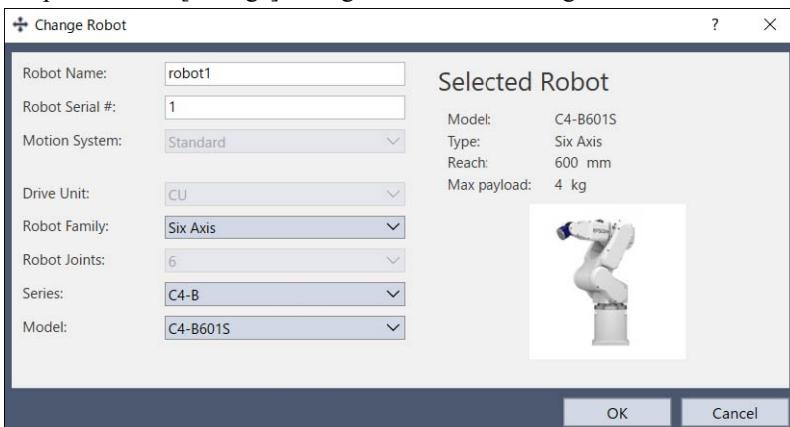
2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**]-[Calibration] da lista. A seguir, clique em [Save].

1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].

2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**] da lista. (Imagem de diálogo: Epson RC+ 8.0)



3. Clique no botão [Change]. A seguinte caixa de diálogo será exibida.



4. Digite o nome do robô e o número de série impresso na placa de identificação do Manipulador. Pode ser inserido qualquer número de série. No entanto, insira o número impresso no Manipulador.

5. Selecione o tipo de robô na caixa [Robot type].

6. Selecione o nome da série do Manipulador na caixa [Series].

7. Selecione o modelo de robô na caixa [Model].

Os robôs disponíveis serão exibidos de acordo com o formato do driver de motor atualmente instalado. Quando [Dry run] é utilizado, todos os Manipuladores da série selecionada no Passo 6 serão exibidos. Para o tipo de montagem no teto, selecione o modelo que termina com "R" (por exemplo, C4-B601SR).

8. Clique no botão [OK]. O Controlador é reiniciado.

2.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador

O intervalo cartesiano (retangular) no sistema de coordenadas XY do Manipulador é especificado pela área de operação limitada do Manipulador e pelas definições XYLIM. A área de operação limitada do Manipulador é definida para que a mão não interfira com a parte traseira do Manipulador. As definições XYLIM determinam os limites superiores e inferiores das coordenadas X e Y.

Esta definição é um limite baseado em software e, por conseguinte, não altera o alcance físico máximo. O alcance físico máximo baseia-se na posição das paragens mecânicas.

Essas definições são desativadas durante uma operação de ajuste de junta. Portanto, tenha cuidado para não permitir que a mão entre em colisão com o Manipulador ou equipamentos periféricos.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e ajuste a definição. Também é possível configurar utilizando a declaração XYLim em [Command Window].

2.6 Opções

O Manipulador da série C4 possui as seguintes opções.

- **Unidade de Libertação do Travão**
- **Unidade da Placa da Câmara**
- **Placa Compatível com PS (Adaptador de Ferramenta)**
- **Acessórios Anguladas Laterais**
- **Acessórios Laterais**
- **Placa Compatível com PS (Adaptador de Base)**
- **Batente Mecânico Variável**

2.6.1 Unidade de Libertação do Travão

Quando o travão eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar. Pode mover os braços manualmente utilizando a unidade de libertação do travão enquanto a alimentação do Controlador está desligada ou logo após a desembalagem.

PONTOS-CHAVE

Precauções em relação à unidade de libertação do travão

- Certifique-se de preparar pelo menos um conjunto da unidade de libertação do travão.
- Coloque num local de fácil acesso para que possa usá-lo imediatamente em situações de emergência.

AVISO

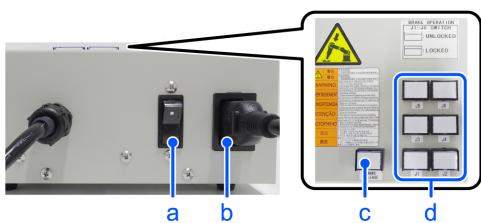
- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círcuito externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.

Largura	180 mm
Profundidade	150 mm
Altura	87 mm
Peso (Os cabos não estão incluídos.)	1,7 kg
Cabo do Manipulador	2 m



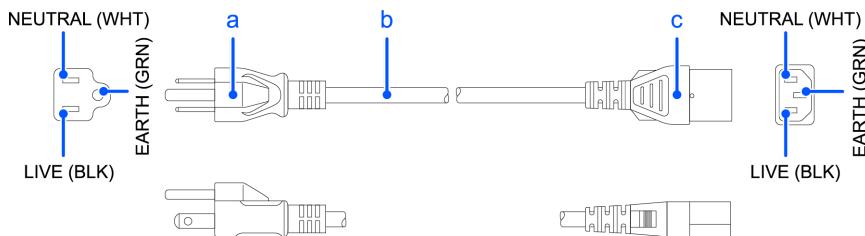
Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

2.6.1.1 Cabo de alimentação

Deve fornecer um cabo de alimentação. Certifique-se de utilizar as especificações abaixo.

Símbolo	Item	Especificações
a	Ficha	<p>Cumpra as regulamentações locais de segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Classe I (2P+PE), CA 250 V, 6 A ou 10 A Ex.: Certificação CEE Pub.7, Certificação CCC, Certificação KC, Certificação BS1363, Certificação PSB, Certificação BIS, Certificação SABS ■ Classe I (2P+PE), CA 125 V, 7 A, 12 A ou 15 A, etc. Ex.: Certificação UL, Certificação PSE, Certificação BSMI
b	Cabo flexível	<p>Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança</p> <p>Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 60227-1: Requisitos gerais ■ IEC 60227-5: Cabos isolados com cloreto de vinil de tensões nominais até, e incluindo, 450/750 V - Parte 5: Cabos flexíveis (cabos) ■ EN 50525-1: Requisitos gerais ■ EN 50525-2-11: Cabos elétricos - Cabos de energia de baixa tensão com tensão nominal de até, e incluindo, 450/750 V (Uo/U) - Parte 2-11: Cabos para aplicações gerais - Cabos flexíveis com isolamento PVC termoplástico

Símbolo	Item	Especificações
c	Acoplador de aparelho	Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança <ul style="list-style-type: none"> ■ IEC/EN 60320-1: Aparelho para fins gerais domésticos e similares - Parte 1: Requisitos gerais ■ Folha normativa C13: CA 250 V/10 A



Para o Japão

Item	Especificações
Ficha	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Classe I (2P+PE), AC125 V, 7 A ou superior
Código	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) 0,75 mm ² ou mais
Conektor	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Folha padrão IEC 60320-1 C13: AC125 V/10 A ou superior

Precauções para utilização

⚠ ATENÇÃO

- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo.
Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-circuito externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.
- Mantenha o conector curto externo. Caso contrário, não será possível libertar os travões.
- Se ligar a unidade de libertação do travão enquanto o interruptor de libertação do travão estiver pressionado, intencionalmente, um braço pode mover-se para baixo. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o interruptor de libertação do travão não está pressionado.
- Se ligar a unidade de libertação do travão sem o conector, pode levar a um curto-circuito no pino macho utilizado no conector. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o conector está conectado.

2.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão

1. Desligue o Controlador.

2. Remova o conector curto externo.



3. Conecte a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de ligação.



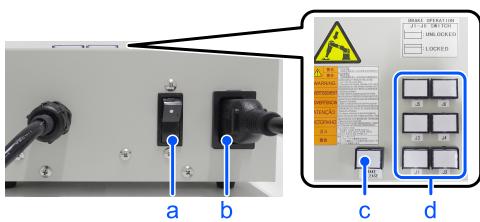
2.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão

1. Desligue a unidade de libertação do travão.
2. Remova o cabo de alimentação da unidade de libertação do travão.
3. Desconecte a unidade de libertação do travão do conector do cabo de ligação.
4. Conecte o conector curto externo ao conector do cabo de ligação.

2.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão

⚠ ATENÇÃO

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.
- Se o braço cujo travão foi libertado se mover de maneira estranha ou mais rápido do que o habitual, interrompa a operação imediatamente e entre em contacto com o fornecedor. A unidade de libertação do travão pode estar quebrada. Se continuar a operar o Manipulador, pode levar à quebra do Manipulador ou pode ficar com a mão ou os dedos presos.



Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

1. Consulte a "Instalação da Unidade de Libertação do Travão" acima para conectar a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de conexão.
2. Conecte o cabo de alimentação à unidade de libertação do travão.
3. Conecte o cabo de alimentação à ficha de alimentação.
4. Ligue a unidade de libertação do travão. Quando a unidade de libertação do travão está ativada, a lâmpada de alimentação acende.
5. Prima o interruptor do braço (J1 a J6) que deseja mover e, em seguida, move o braço. Prima o interruptor novamente. O travão será libertado. O travão será ativado ao premir o interruptor novamente.

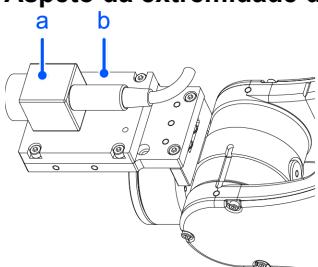
PONTOS-CHAVE

Mova o braço, o travão é libertado por duas ou mais pessoas (uma pressiona o interruptor e outra move o braço). O braço pode ser muito pesado e requer uma força significativa para ser movido.

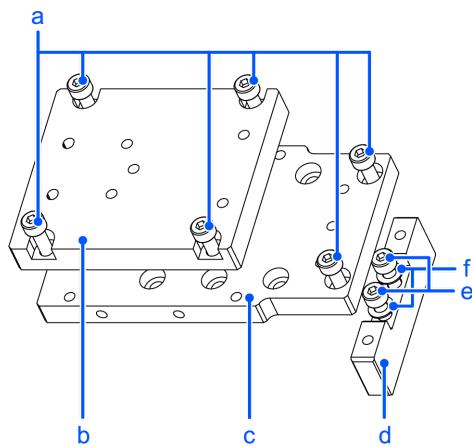
2.6.2 Unidade da Placa da Câmara

Para montar uma câmara no Manipulador da série C4, primeiro precisa de fixar a unidade da placa da câmara.

Aspetto da extremidade do braço com câmara



Símbolo	Descrição
a	Câmara
b	Unidade da Placa da Câmara



Peças incluídas		Quantidade
a	Parafuso sextavado M4×12	6
b	Placa adaptadora da câmara	1
c	Placa intermediária da câmara	1
d	Placa base da câmara	1
e	Parafuso sextavado M4×20	2
f	Anilha plana para M4 (anilha pequena)	2

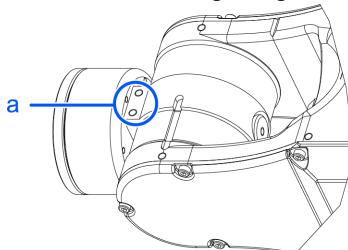
Instalação

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

- Monte a placa base da câmara no Manipulador.
2×M4×20 + anilha plana para M4 (anilha pequena)



Símbolo	Descrição
a	Orifícios de montagem para a placa base da câmara

2. Monte a placa intermediária da câmara na placa base.

2×M4×12

PONTOS-CHAVE

O alcance de movimento e as dimensões do Manipulador com a câmara instalada podem variar dependendo dos furos de montagem na placa intermediária da câmara. Os detalhes estão descritos na tabela abaixo.

3. Monte a câmara na placa adaptadora da câmara.

PONTOS-CHAVE

Consoante a câmara, o furo de montagem disponível na placa adaptadora será diferente. Os detalhes estão descritos abaixo.

4. Monte a placa adaptadora da câmara e a câmara na placa intermediária da câmara.

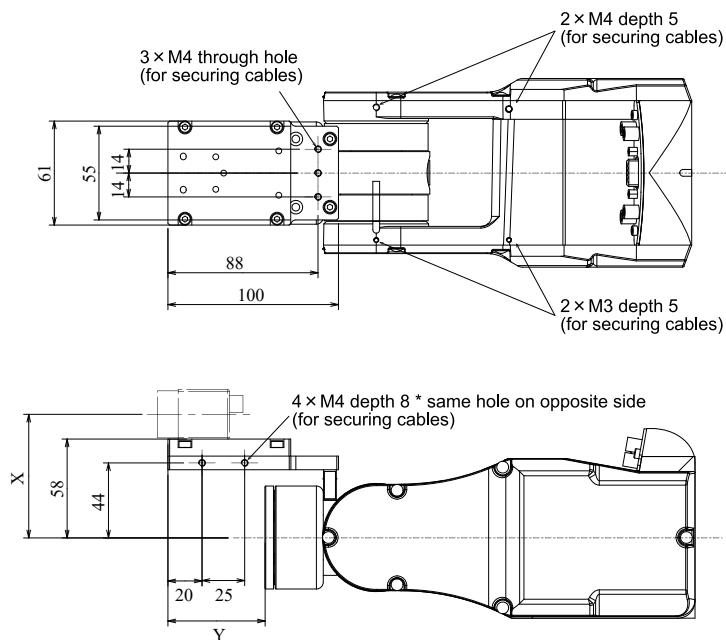
4×M4×12

5. Fixe os cabos numa posição onde não interfiram com o movimento do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Ao fixar os cabos, verifique se o raio de curvatura dos cabos é suficientemente grande e se os cabos não estão a roçar uns nos outros enquanto o Manipulador se move. Caso contrário, os cabos podem ficar desconectados.

Dimensões da unidade da placa da câmara

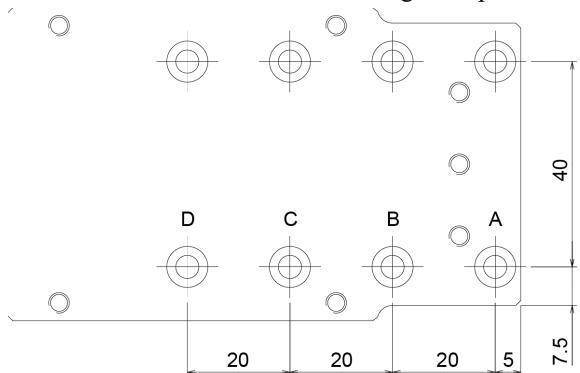


As dimensões X e Y irão variar consoante a posição da placa intermediária da câmara e o tamanho da câmara. Consulte a tabela abaixo para obter os valores.

Placa intermediária da câmara

A placa intermediária da câmara utiliza os furos de montagem A a D.

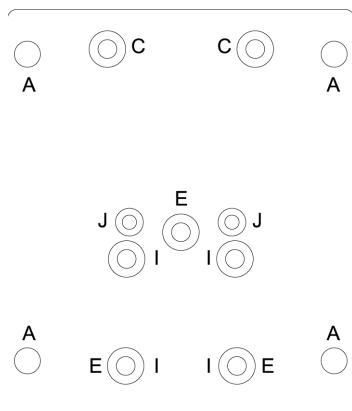
Ao utilizar diferentes furos de montagem, é possível montá-la na placa base da câmara em quatro posições diferentes.



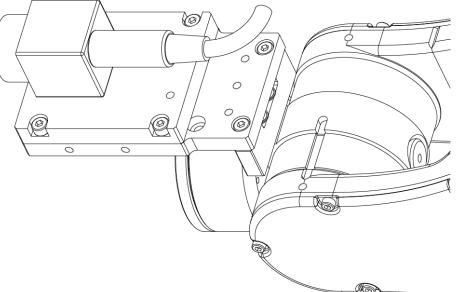
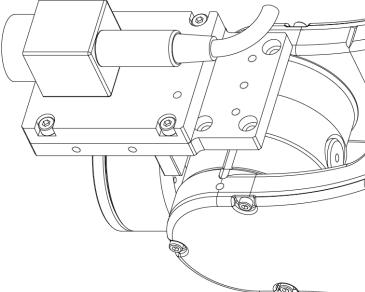
Placa adaptadora da câmara

Cada câmara utiliza furos de montagem diferentes.

- Câmara USB: J (2 furos)
- Câmara GigE: E (3 furos)



Exemplo de montagem

Utilizando o furo de montagem A	Utilizando o furo de montagem C
	

Por exemplo, Câmara: XC-ES30

Intervalo de movimento da câmara e da junta #5 (valores de referência)

O intervalo de movimento da junta #5 varia consoante a posição de montagem da placa intermediária da câmara e a câmara que está a ser utilizada.

A tabela abaixo mostra o intervalo de movimento (valores de referência) com base nas câmaras disponíveis para esta opção e nas posições de montagem da placa intermediária da câmara. Os valores na tabela podem variar dependendo de como os cabos são fixados.

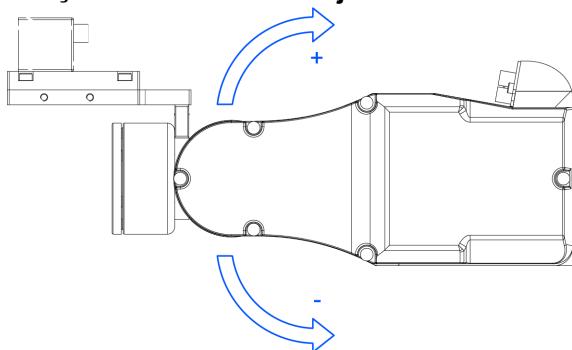
Ao alterar a posição Y, é possível aumentar a distância da superfície de montagem da mão para a câmara. Além disso, é possível fixar um efetuador final de maior dimensão. No entanto, tenha cuidado com o intervalo de movimento da junta #5, que será limitado neste caso.

(°= graus)

	A	B	C	D	X
Câmara USB, Câmara GigE	-135° a +60°	-135° a +50°	-135° a +35°	-135° a +25°	72,5 mm

	A	B	C	D
Y	57 mm	37 mm	17 mm	-3 mm

Direção do movimento da junta #5

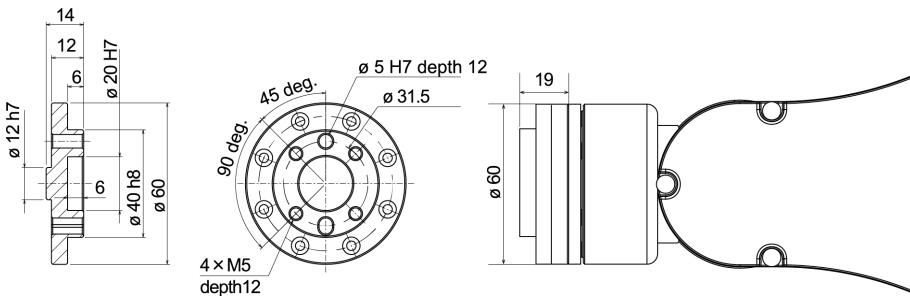


2.6.3 Placa Compatível com PS (Adaptador de Ferramenta)

Ao utilizar a placa compatível com PS, pode montar a mão utilizada na série PS na série C4. Também é possível montar a mão com flange que está conforme a norma ISO9409-1.

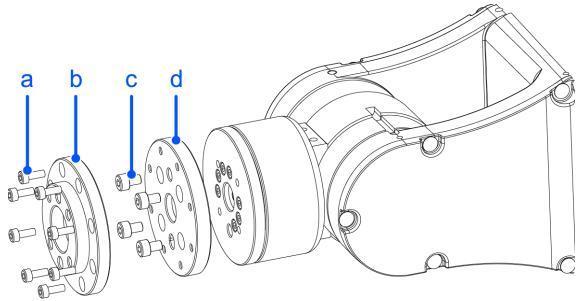
	Peças incluídas	Quantidade
a	Parafuso sextavado M3×8	8
b	Placa 2 compatível com PS	1
c	Parafuso sextavado M4×6	4
d	Placa 1 compatível com PS	1
e	Pino guia (furo M3 de um lado)	2

Dimensões da placa compatível com PS



profundidade = profundidade do orifício rosado

Inclinação de 90°



* Cada dimensão e tolerância está em conformidade com ISO9409-1-31.5-4-M5.

Instalação

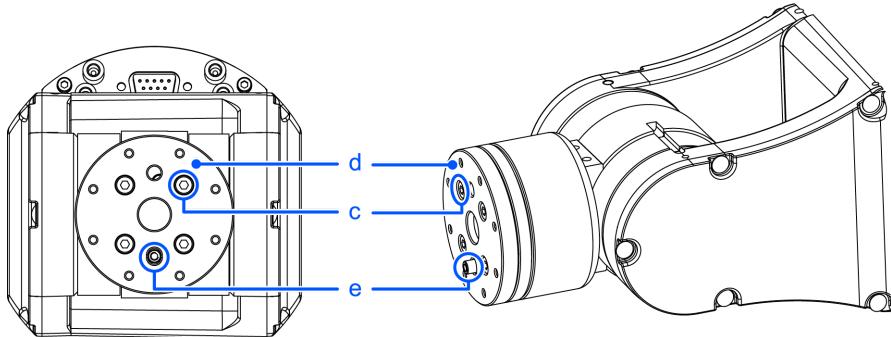
PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

1. Alinhe o furo ($\varnothing 12H7$) na flange da extremidade do braço à projeção ($\varnothing 12h7$) na placa 1 compatível com PS.
2. Insira o pino guia a partir do lado da placa 1 compatível com PS e posicione o braço e a placa 1 compatível com PS.
3. Fixe a placa compatível 1 com PS com 4 parafusos sextavados com cabeça cilíndrica de encaixe.

$4 \times M4 \times 6$



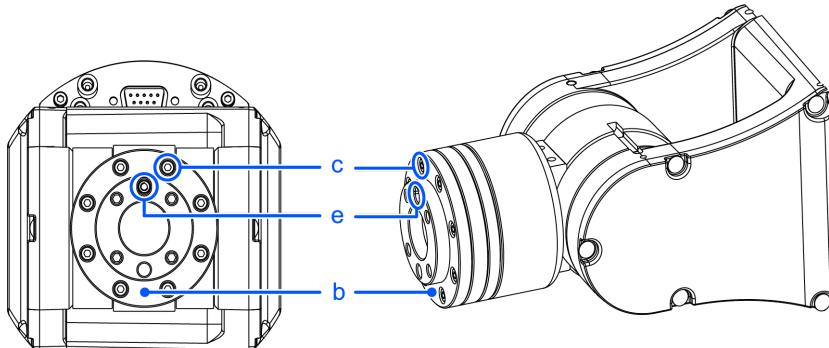
PONTOS-CHAVE

Se mover o Manipulador com o pino guia inserido, o pino guia poderá cair. Após fixar a placa 1 compatível com PS, remova o pino guia.

4. Alinhe o furo ($\varnothing 12H7$) na flange da extremidade da placa 1 compatível com PS para a projeção ($\varnothing 12h7$) na placa 2 compatível com PS.
5. Insira o pino guia a partir do lado da placa 2 compatível com PS e posicione as placas 1 e 2 compatíveis com PS.

6. Fixe a placa compatível 2 com PS com 8 parafusos sextavados com cabeça cilíndrica de encaixe.

$8 \times M3 \times 8$



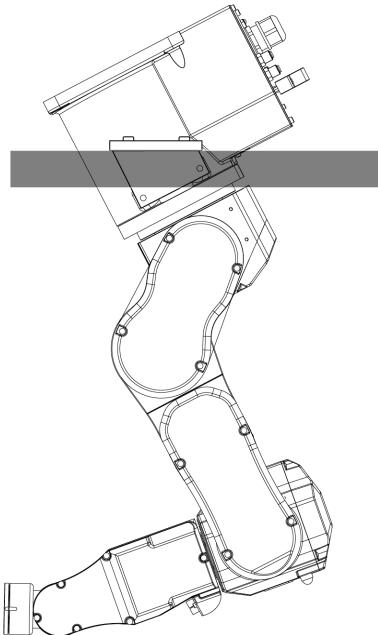
PONTOS-CHAVE

Se mover o Manipulador com o pino guia inserido, o pino guia poderá cair. Após fixar a placa 2 compatível com PS, remova o pino guia.

2.6.4 Acessórios Anguladas Laterais

Ao utilizar os acessórios anguladas laterais na base do Manipulador da série C4, é possível montar o Manipulador numa posição inclinada. O intervalo de movimento expande-se com este tipo de montagem em comparação com a montagem normal no teto.

Imagen de montagem utilizando as peças anguladas laterais na base

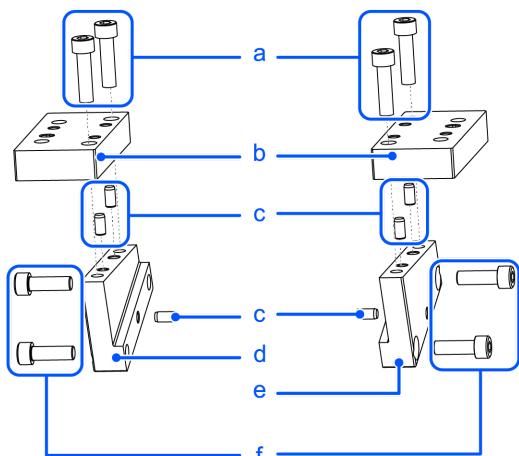


Para obter informações sobre como efetuar a montagem e precauções, consulte a secção seguinte.

Ambiente e instalação

Peças incluídas		Quantidade
a	Parafuso sextavado M8×30	4
b	Placa lateral da base (para tipo de montagem inclinada)	2

Peças incluídas		Quantidade
c	Pinos	6
d	Placa angulada lateral da base (lado esquerdo)	1
e	Placa angulada lateral da base (lado direito)	1
f	Parafuso sextavado M8×25	4



Para montar os acessórios angulares laterais na base

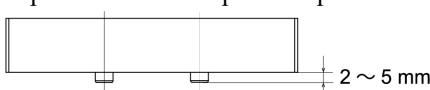
PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

[Apertar os parafusos sextavados](#)

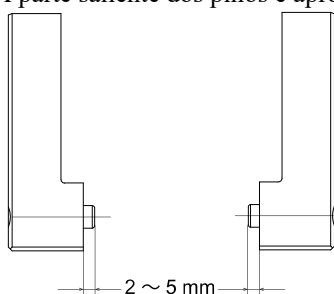
- Fixe os pinos de acionamento à placa lateral da base (para tipo de montagem inclinada).

A parte saliente dos pinos é aproximadamente de 2 a 5 mm.



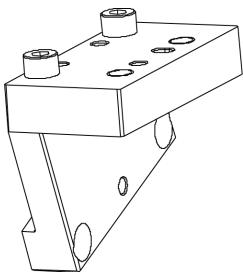
- Fixe os pinos de acionamento na placa angulada lateral da base (lados esquerdo e direito).

A parte saliente dos pinos é aproximadamente de 2 a 5 mm.



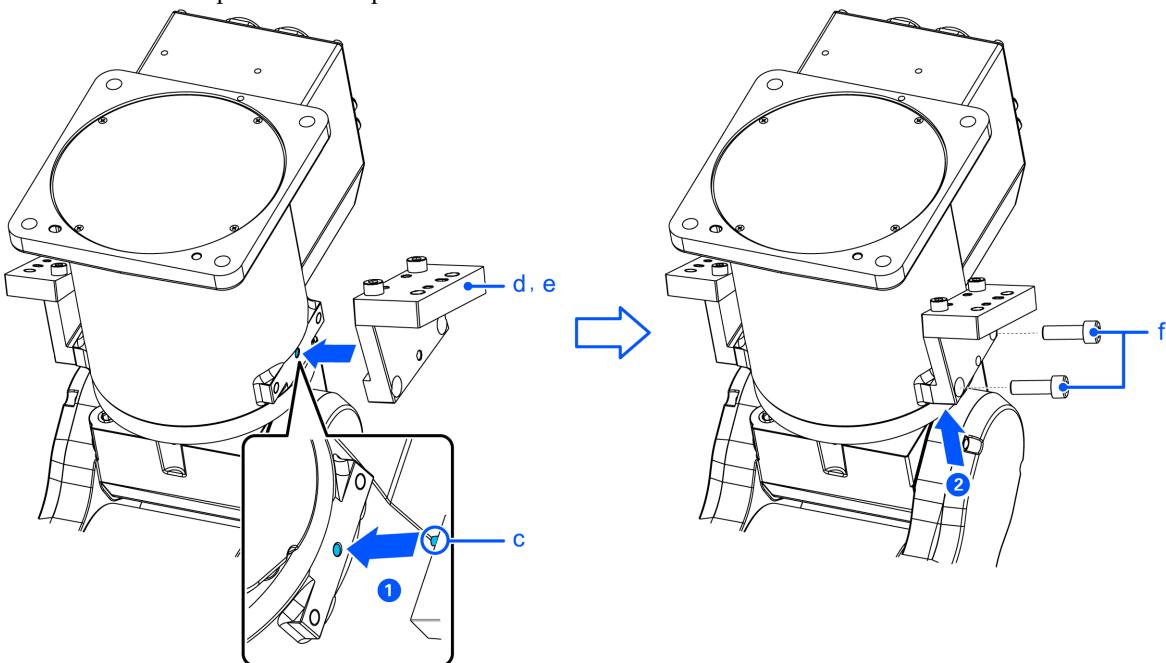
3. Crie uma montagem angular lateral na base. Encaixe os pinos da placa para o tipo de montagem inclinada na etapa (1) nos furos da placa na etapa (2) e fixe com os parafusos.

Parafuso sextavado M8×30



4. Monte os acessórios angulares laterais na base do Manipulador em ambos os lados. Encaixe os pinos inseridos na etapa (2) nos furos da base. Fixe os acessórios pressionando-os na direção indicada na figura abaixo.

Parafuso sextavado para o lado esquerdo e direito 2×M8×25



PONTOS-CHAVE

A forma dos acessórios angulados laterais da base é assimétrica. Certifique-se de montar as peças na direção correta.

Caso contrário, o intervalo de movimento do braço #2 ficará limitado na parte traseira.

PONTOS-CHAVE

A espessura recomendada da placa base situa-se entre 30 e 40 mm. Se a espessura for superior a 40 mm, o Manipulador pode entrar em contacto com a placa base aquando da rotação do braço #1, dependendo da dimensão do corte central na placa base.

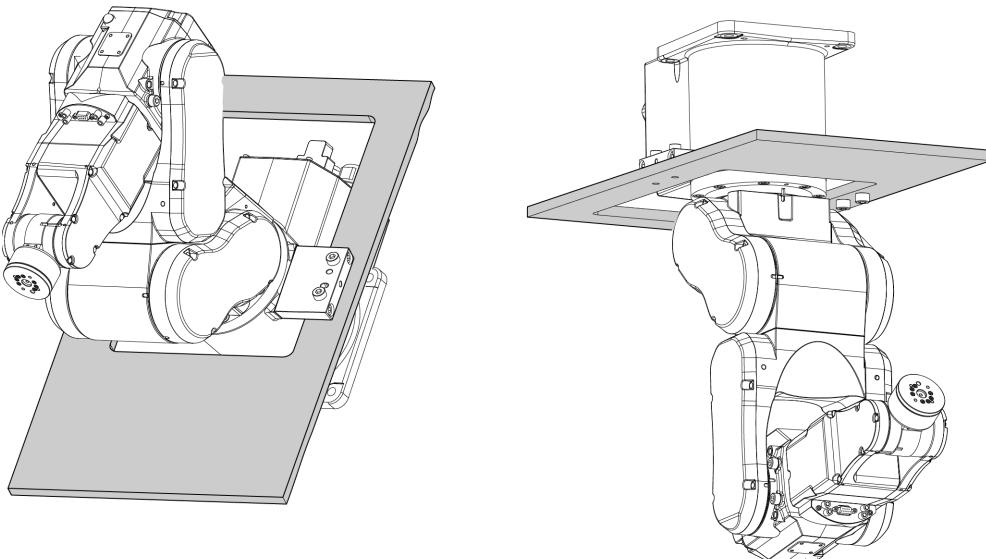
A placa base que fixa o Manipulador deve ser preparada pelos utilizadores. Os valores do binário e a força de reação gerados nos movimentos do Manipulador são descritos na secção seguinte.

Da desembalagem à instalação

2.6.5 Acessórios Laterais

Ao utilizar os acessórios de montagem lateral na base do Manipulador C4, é possível montar o Manipulador em locais onde há limitações na altura de montagem ou utilizar o espaço aberto para a base.

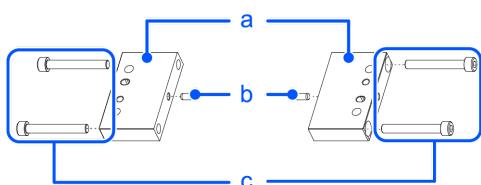
Imagen de montagem utilizando as peças laterais na base



Para obter informações sobre como efetuar a montagem e precauções, consulte a secção seguinte.

Ambiente e instalação

Peças incluídas		Quantidade
a	Placa lateral	2
b	Pinos	2
c	Parafuso sextavado M8×60	4



Para montar a placa lateral da base

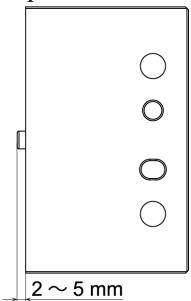
PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

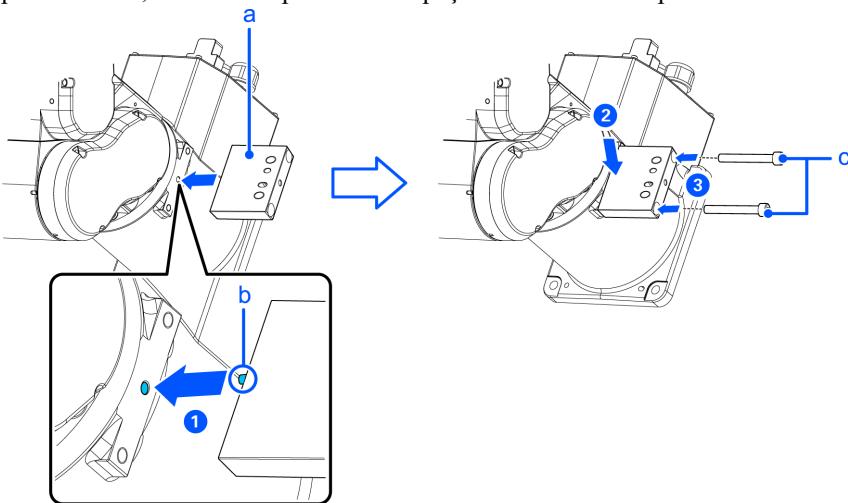
1. Insira os pinos na placa lateral da base.

A parte saliente dos pinos é aproximadamente de 2 a 5 mm.

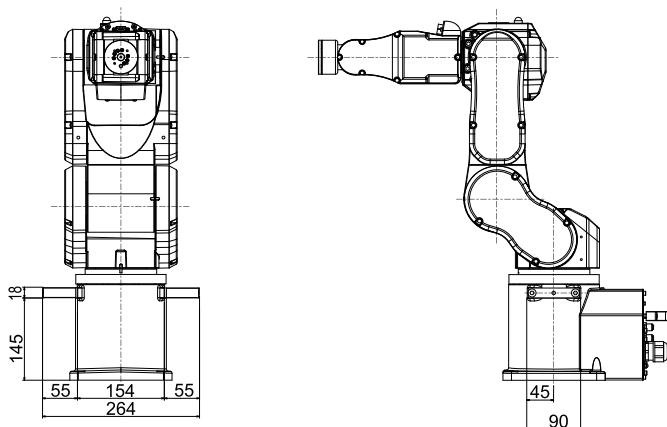
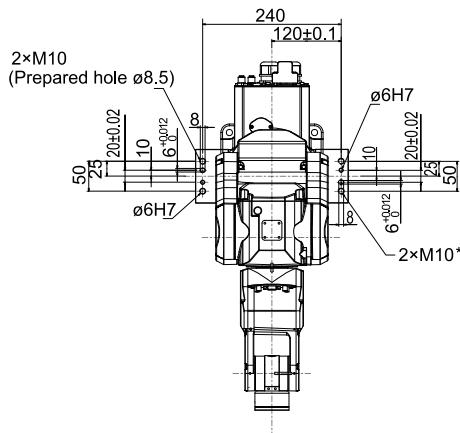


2. Monte a placa lateral da base com os pinos inseridos em ambos os lados da base.

Encaixe os pinos nos furos e fixe a placa lateral da base pressionando-a de cima para a parte de fixação da base. (Com os passos acima, ambas as superfícies das peças laterais da base podem ficar estáveis.)



Dimensões do Manipulador com os acessórios laterais da base



* 2×M10 (furo roscado preparado ø8,5)

Exemplo de montagem

Parafusos

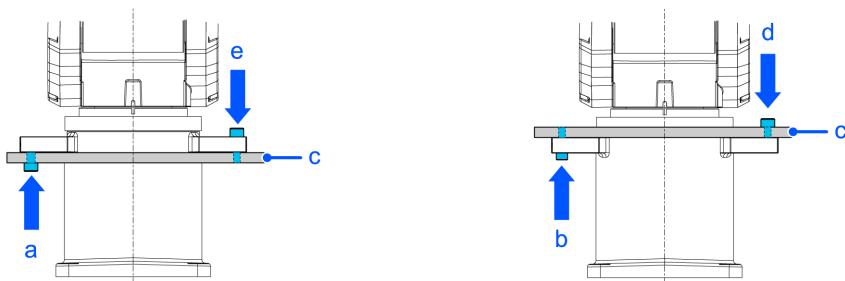
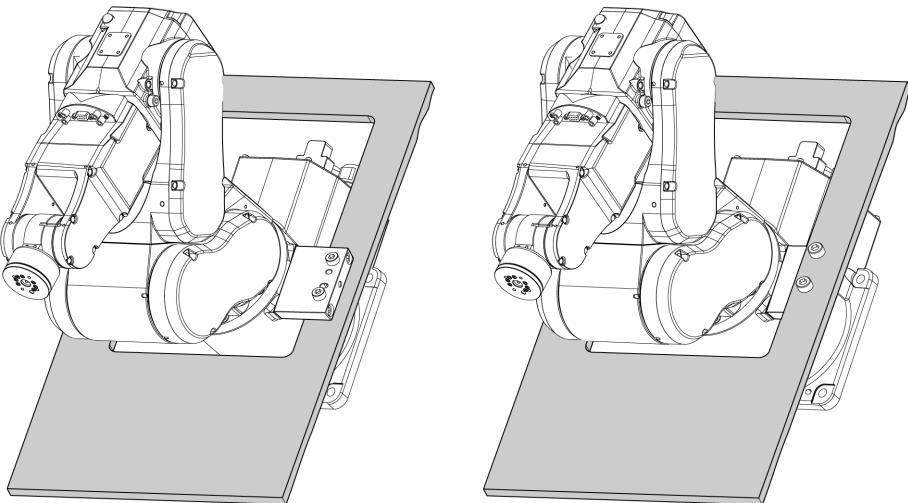
	Tamanho	Comprimento recomendado
A	M8	30 mm ou mais
B	M10	15 mm + placa base ou mais

 PONTOS-CHAVE

A placa lateral da base tem um furo roscado M10. Pode fixar a placa com um parafuso M10 ou um parafuso M8, utilizando o furo roscado preparado de ø8,5 para criar um furo para parafuso M8 na superfície de montagem.

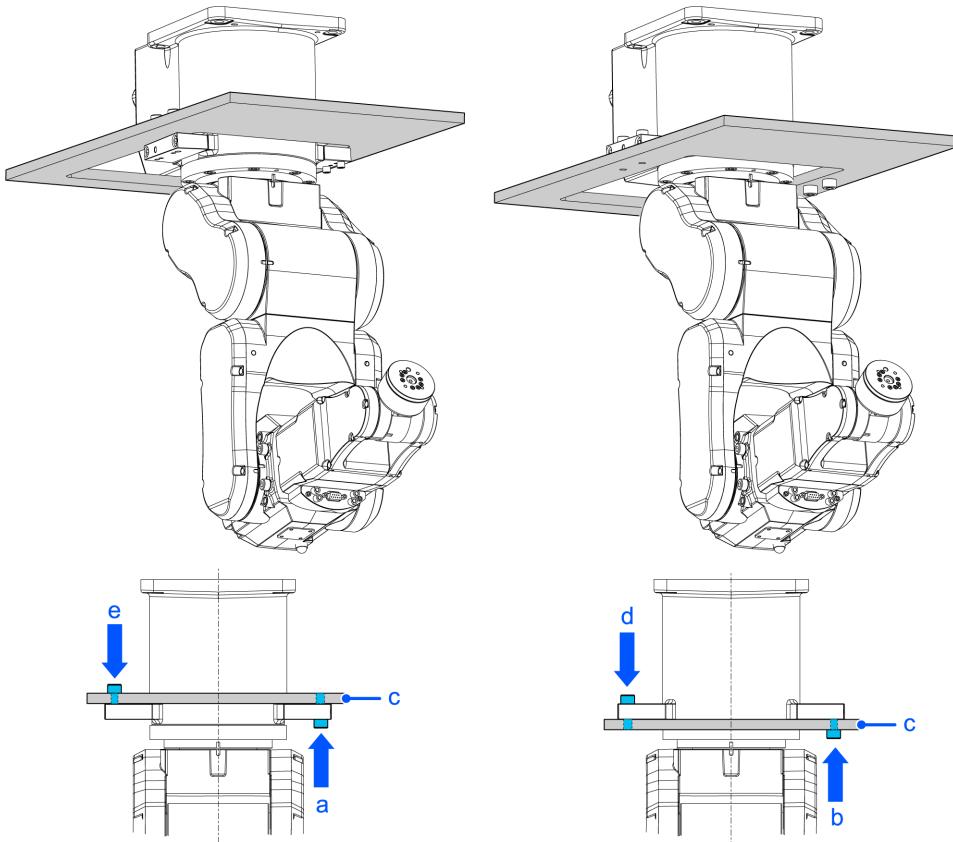
 PONTOS-CHAVE

Ao instalar o Manipulador para utilização prática, é necessário inserir os parafusos no lado direito/esquerdo a partir da mesma direção (de cima ou de baixo).

Suporte de tampo da mesa

Símbolo	Descrição
a	B: Fixa de baixo para cima
b	A: Fixa de baixo para cima
c	Placa base (tampo da mesa)
d	B: Fixa de cima para baixo
e	A: Fixa de cima para baixo

Montagem no teto



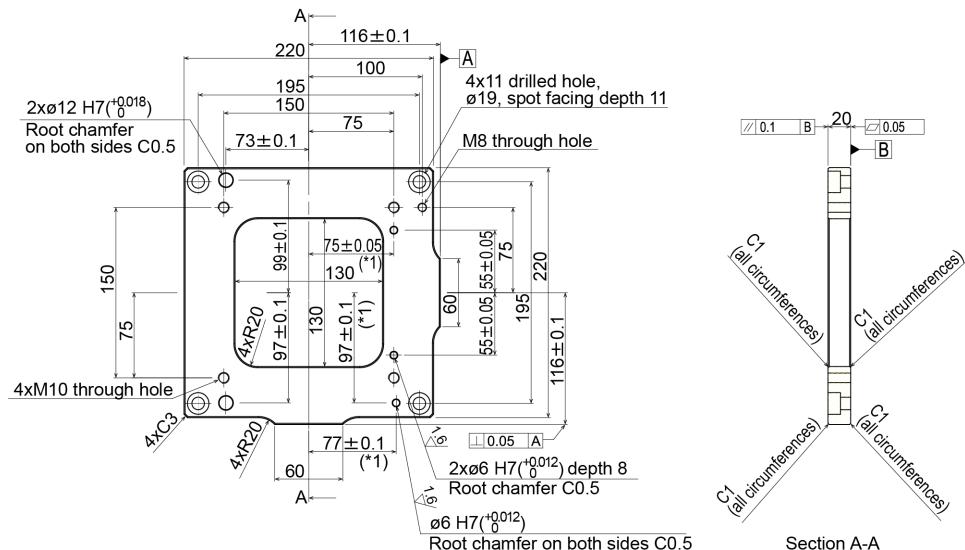
Símbolo	Descrição
a	A: Fixa de baixo para cima
b	B: Fixa de baixo para cima
c	Placa base (teto)
d	A: Fixa de cima para baixo
e	B: Fixa de cima para baixo

2.6.6 Placa Compatível com PS (Adaptador de Base)

Uma placa compatível com PS é utilizada para usar torneiras de fixação do Manipulador da série PS no Manipulador da série C4.

Peças incluídas		Quantidade
a	Placa compatível com PS	1
b	Pino guia (furo M4 de um lado)	3
c	Pino guia (furo M6 de um lado)	2
d	Parafuso sextavado M10×25	8
e	Anilha plana	4
f	Arruela de pressão	8

Dimensões da placa compatível com PS



*1 Tolerance applicable to Ø6H7

Instalação

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

1. Fixe a placa da mesa base e a placa compatível com PS com parafusos sextavados (4×M10×25) e arruelas de pressão.

Utilize pinos guia conforme necessário para ajustar as posições da mesa base e da placa compatível com PS.

2. Fixe o Manipulador da série C4 e a placa compatível com PS.

Parafusos sextavados (4×M10×25) + arruelas de pressão + anilhas planas

Utilize pinos guia conforme necessário para ajustar as posições do Manipulador e da placa compatível com PS.

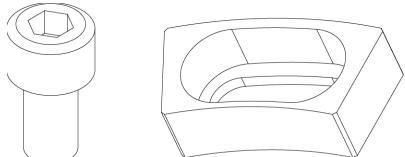
2.6.7 Batente Mecânico Variável

Esta opção é utilizada para limitar mecanicamente a gama de movimento do Manipulador.

Para instalação e medidas de restrição de ângulo, consulte a secção seguinte.

Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

Batente Mecânico Variável (J1)



Peças incluídas		Quantidade
a	Batente Mecânico Variável (J1)	1
b	Parafuso sextavado M8×5	1

Batente Mecânico Variável (J2)

Peças incluídas		Quantidade
a	Batente Mecânico Variável (J2)	1

3. Manipulador C8

Este capítulo contém informações para configuração e funcionamento dos Manipuladores.

Leia atentamente este capítulo antes de configurar e operar os Manipuladores.

3.1 Segurança

O Manipulador e equipamentos relacionados devem ser desembalados e transportados por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

Antes de utilizar, leia este manual e os manuais relacionados para garantir uma utilização correta. Depois de ler este manual, guarde-o num local facilmente acessível para referência futura.

Este produto destina-se ao transporte e montagem de peças numa área isolada com segurança.

3.1.1 Convenções utilizadas neste manual

Os seguintes símbolos são utilizados neste manual para indicar informações de segurança importantes. Certifique-se de que lê as descrições mostradas com cada símbolo.

AVISO

Este símbolo indica uma situação de perigo iminente que, se a operação não for efetuada corretamente, resultará em morte ou ferimentos graves.

AVISO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa que, se a operação não for executada corretamente, pode resultar em ferimentos devido a choques elétricos.

ATENÇÃO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa, que, caso não seja corretamente executada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados ou apenas danos materiais.

3.1.2 Segurança de conceção e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores.

Os responsáveis pela conceção devem consultar os seguintes manuais:

- "Manual de Segurança"
- "Manual do Controlador"
- "Manual do Manipulador"

Consulte a secção seguinte para obter informações sobre segurança.

Ambiente e instalação

Leia esta secção e siga as informações de segurança antes da instalação para garantir que os trabalhos de instalação são realizados em segurança.

3.1.3 Segurança operacional

Os seguintes itens são precauções de segurança para os operadores:

AVISO

- Leia o Manual de Segurança antes da utilização. A utilização do sistema robótico sem compreender as informações de segurança pode ser extremamente perigoso e originar ferimentos graves ou danos materiais graves.
- Antes de utilizar o sistema robótico, certifique-se de que ninguém se encontra dentro das barreiras de proteção. O sistema robótico pode ser utilizado no modo de aprendizagem, mesmo quando alguém está dentro das barreiras de proteção. Apesar de o movimento do Manipulador estar sempre restrito (baixa velocidade e baixa potência) para garantir a segurança do operador, um movimento inesperado do Manipulador pode ser extremamente perigoso e pode originar graves problemas de segurança.
- Se o Manipulador se mover anormalmente durante o funcionamento do sistema robótico, prima imediatamente o interruptor de paragem de emergência.

AVISO

- Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica.
- Antes de executar qualquer trabalho de substituição, informe outras pessoas na área em que está a trabalhar, desligue o Controlador e equipamentos relacionados, e desligue o cabo de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Não ligue ou desligar o conector do cabo M/C enquanto o Controlador estiver ligado. Existe um risco de avaria do Manipulador, o que é extremamente perigoso. Além disso, a realização de qualquer procedimento de trabalho com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Sempre que possível, apenas uma pessoa deve operar o sistema robótico. Se for necessário operar com mais de uma pessoa, certifique-se de que todo o pessoal comunica entre si e toma todas as precauções de segurança necessárias.
- Se o Manipulador for operado repetidamente com cada junta com um ângulo de operação igual ou inferior a 5°, é provável que os rolamentos usados nas juntas acusem falta de película de óleo. A operação repetitiva pode causar danos prematuros. Para evitar danos prematuros, opere o Manipulador de forma a mover cada articulação num ângulo igual ou superior a 30° cerca de uma vez por hora.
- Quando o robô está a funcionar a baixa velocidade (Velocidade: 5 a 20%), poderá ocorrer vibração (ressonância) continuamente durante o funcionamento, dependendo da combinação da orientação do braço e da carga da mão. A vibração ocorre devido à frequência de vibração natural do braço e pode ser reduzida através da adoção das seguintes medidas:
 - Alterar a velocidade do robô
 - Alterar os pontos de aprendizagem
 - Alterar a carga da mão

3.1.4 Paragem de emergência

Cada sistema robótico necessita de equipamento que permita ao operador parar imediatamente a operação do sistema. Instale um dispositivo de paragem de emergência utilizando a entrada de paragem de emergência do Controlador ou outro equipamento.

Antes de utilizar o interruptor de paragem de emergência, tenha em atenção os seguintes pontos.

- O interruptor de paragem de emergência deve ser utilizado para parar o Manipulador apenas em caso de emergência.
- Para além de premir o interruptor de paragem de emergência quando ocorrer uma emergência, para parar o Manipulador durante o funcionamento do programa, utilize as instruções Pause ou STOP (paragem do programa) atribuídas a uma E/S padrão.

As instruções Pause e STOP não desligam a energização do motor, pelo que o travão não é bloqueado.

Para colocar o sistema robótico no modo de paragem de emergência numa situação não emergencial (normal), prima o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador não estiver a funcionar.

Não prima desnecessariamente o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador estiver a funcionar normalmente.

Poderia encurtar a vida útil dos seguintes componentes.

- Travões

Os travões serão bloqueados, o que reduzirá a vida útil dos travões devido ao desgaste das placas de fricção dos travões.

- Vida útil normal dos travões:

Cerca de 2 anos (quando os travões são usados 100 vezes/dia)
ou cerca de 20 000 vezes

- Engrenagens de redução

Uma paragem de emergência aplica um impacto na engrenagem de redução que pode reduzir a sua vida útil.

Se o Manipulador for parado desligando o Controlador enquanto este estiver a funcionar, podem ocorrer os seguintes problemas.

- Vida útil reduzida e danos na engrenagem de redução
- Mudança de posição nas articulações

Se ocorrer uma falha de energia ou outra interrupção inevitável do funcionamento do Controlador durante o funcionamento do Manipulador, verifique os seguintes pontos após o restabelecimento da energia.

- Danos no redutor
- Mudança das articulações em relação às suas devidas posições

Se ocorrer algum deslocamento, será necessário executar operações de manutenção. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.

Distância de paragem da paragem de emergência

O Manipulador durante o funcionamento não pode parar imediatamente depois de premir o interruptor de paragem de emergência. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo B: Tempo e distância de paragem em paragem de emergência

3.1.5 Proteção (SG)

Para manter uma zona de trabalho segura, devem ser criadas barreiras de proteção em torno do Manipulador e devem ser instaladas proteções na entrada e saída das barreiras de proteção.

O termo "proteção" utilizado neste manual refere-se a um dispositivo de segurança com um bloqueio que permite a entrada nas barreiras de proteção. Mais especificamente, inclui interruptores de porta de segurança, barreiras de proteção, cortinas de luz, portas de segurança, tapetes de segurança, e assim por diante. A proteção é uma entrada que informa o Controlador do Robô de que um operador pode estar dentro da área de proteção. Tem de atribuir pelo menos uma proteção (SG) no Safety Function Manager.

Quando a proteção estiver aberta, a paragem de proteção será acionada para mudar para o estado de proteção aberta (indicação exibida: SO).

- Proteção aberta

As operações são proibidas. A operação do robô não é possível até que a proteção seja fechada, o estado trancado seja acionado e um comando seja executado, ou o modo TEACH ou TEST seja ligado e o circuito Ativar seja ativado.

- Proteção fechada

O robô pode operar automaticamente sem restrições (alta potência).

AVISO

- Se um terceiro desativar accidentalmente a proteção enquanto um operador está a trabalhar dentro das barreiras de proteção, tal poderá resultar numa situação perigosa. Para proteger o operador que trabalha dentro das barreiras de proteção, adote medidas para bloquear ou colocar uma etiqueta de aviso no interruptor de abertura do trinco.
- Para proteger os operadores que trabalham próximo do robô, ligue um interruptor de proteção e certifique-se de que o mesmo funciona corretamente.

Instalação de barreiras de proteção

Ao instalar barreiras de proteção dentro do alcance máximo do Manipulador, combine funções de segurança, como SLP. Tenha cuidadosamente em conta o tamanho da mão e das peças a serem manuseadas para que não ocorra interferência entre as peças operacionais e as barreiras de proteção.

Instalação de proteções

Projete as proteções de forma a satisfazerem os seguintes requisitos:

- Quando utilizar um dispositivo de proteção do tipo chave de ignição, utilize um interruptor que abra forçosamente os contactos de bloqueio. Não utilize interruptores que abram os seus contactos utilizando a força de mola do bloqueio.
- Quando utilizar um mecanismo de bloqueio, não desative o mecanismo de bloqueio.

Tenha em conta a distância de paragem

Durante a operação, o Manipulador não pode parar imediatamente, mesmo que a proteção esteja aberta. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo C: Tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta

Precauções para utilização da proteção

Não abra a proteção desnecessariamente enquanto o motor estiver energizado. Entradas de proteção frequentes reduzem a vida útil do relé.

- Vida útil normal do relé: Cerca de 20 000 vezes

3.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético

Existem dois métodos para libertar o travão eletromagnético. Siga qualquer um dos métodos para libertar o travão eletromagnético e mover os braços manualmente.

- **Ao utilizar uma unidade de libertação do travão**

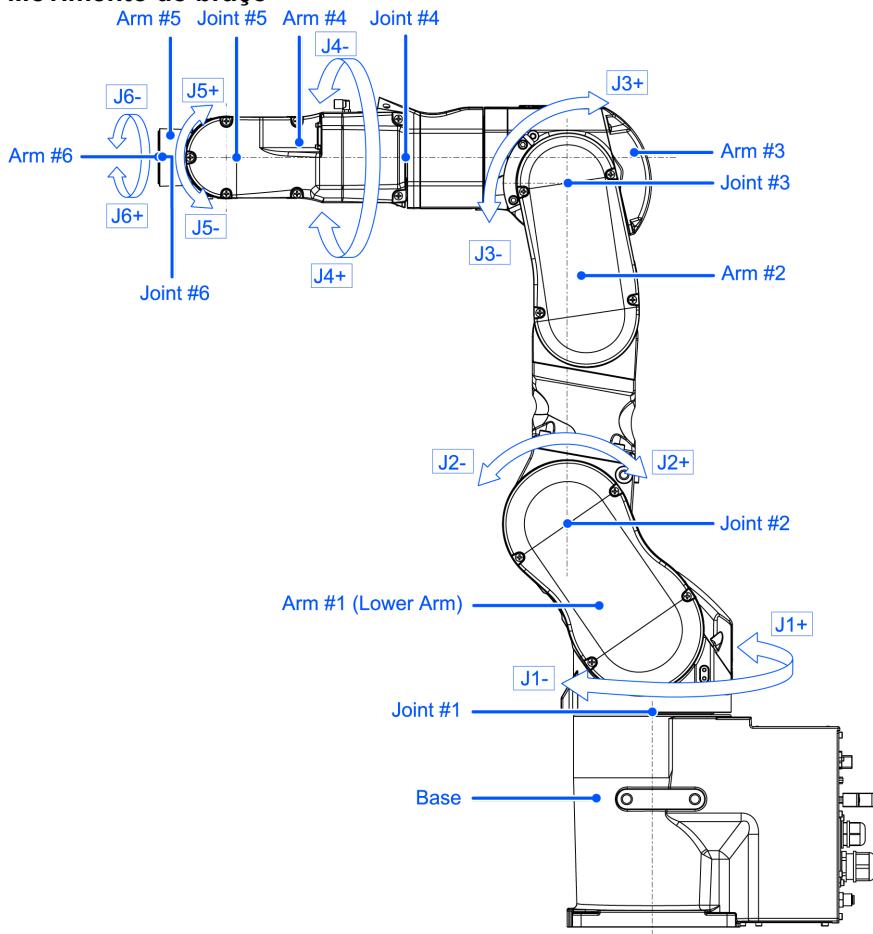
Siga o método quando estiver a desembalar as caixas entregues ou quando o Controlador ainda não foi inicializado.

- **Ao utilizar o software**

Siga o método quando puder utilizar o software.

Quando o travão eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar.

Movimento do braço



3.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão

Esta série possui a Unidade de Libertação do Travão como opção. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

3.1.6.2 Ao utilizar o software

ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A

libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.
- Antes de libertar o travão, certifique-se de que mantém o interruptor de paragem de emergência num local de fácil acesso, para que o possa premir imediatamente, se necessário. Caso contrário, se o interruptor de paragem de emergência não se encontrar num local de fácil acesso, não será possível impedir imediatamente a queda do braço em resultado de uma operação incorreta, o que poderá danificar o Manipulador ou provocar a sua avaria.

Epson
RC+

Após libertar o interruptor de paragem de emergência, execute o seguinte comando na [Command Window].

```
>Reset
> Brake Off, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será desligado]
```

Execute o seguinte comando para ligar novamente o travão.

```
> Brake On, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será ligado]
```

3.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência

No estado de baixa potência, o Manipulador opera em baixa velocidade e baixo binário. No entanto, um binário comparativamente alto, conforme mostrado na tabela abaixo, pode ser gerado para suportar o próprio peso do Manipulador. Opere o Manipulador com cuidado, pois pode haver o risco de prender as mãos ou os dedos durante a operação. O Manipulador também pode colidir com equipamentos periféricos e causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador.

Binário Máximo da Articulação em Estado de Baixa Potência [Unidade: N·m]

Articulação		#1	#2	#3	#4	#5	#6
Binário da Articulação	C8-B901*** (C8L)	172,10	300,96	129,34	34,97	39,96	20,54
	C8-B901**W (C8L)	452,88					
	C8-B1401*** (C8XL)	449,79	731,34	373,31	52,45	59,94	30,81
	C8-B1401**W (C8XL)	719,66					

⚠ ATENÇÃO

- Opere cuidadosamente o Manipulador no estado de baixa potência. Pode ser gerado um binário nas juntas comparativamente alto. Isso pode fazer com que as suas mãos e dedos fiquem presos e/ou causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador, pois ele pode colidir com equipamentos periféricos.

3.1.8 Etiquetas de aviso

O Manipulador contém as seguintes etiquetas de aviso. Existem perigos específicos nas proximidades das zonas com as etiquetas de aviso. Tenha muito cuidado durante o manuseamento. Para garantir a operação e manutenção do Manipulador em segurança, siga as informações e avisos de segurança indicados nas etiquetas de aviso. Além disso, não rasgue, danifique nem remova as etiquetas de aviso.

3.1.8.1 Etiquetas de aviso

A



Tocar em quaisquer peças elétricas internas enquanto a energia está ligada pode causar choque elétrico.

B



QUENTE Tenha cuidado para não se queimar.

C



Ao libertar os travões, tenha cuidado com o braço ao cair devido ao seu próprio peso.

Este rótulo de aviso está colocado no Manipulador e também na unidade opcional de libertação do travão.

Quando a unidade de libertação do travão é utilizada:

Ao utilizar uma unidade de libertação do travão para libertar os travões, consulte a seguinte secção.

[Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético](#)

3.1.8.2 Etiquetas de informação

1

Indica o nome do produto, nome do modelo, número de série, informações das leis e regulamentos suportados, especificações

do produto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., fabricante, importador, data de fabrico, país de fabrico, etc.

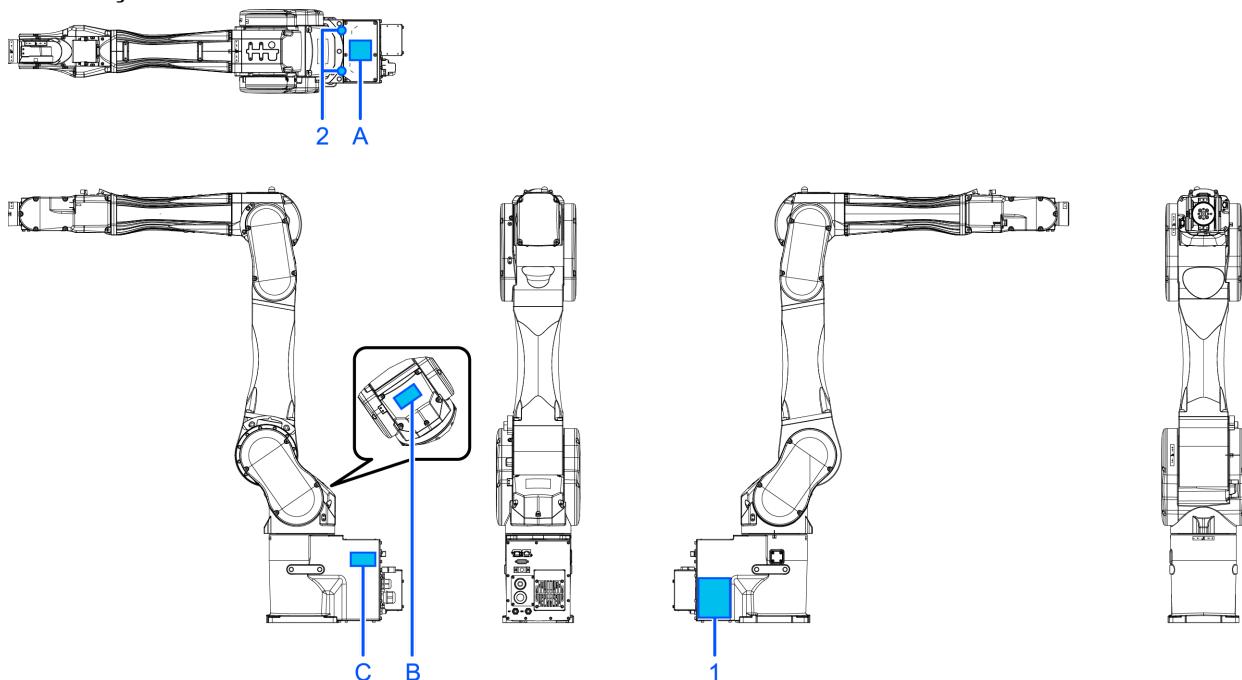
Para mais detalhes, consulte a etiqueta afixada no produto.



Isso indica a posição para a montagem de olhais. Consulte a secção seguinte para exemplos de utilização de olhais.

Ambiente e instalação

Localização dos Rótulos



3.1.9 Respostas para emergências ou avarias

3.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador

Se o Manipulador tiver colidido com uma paragem mecânica, dispositivo periférico, ou outro objeto, interrompa a sua utilização e contacte o fornecedor.

3.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador

Se o operador ficar preso entre o Manipulador e uma parte mecânica, como uma mesa de base, prima o botão de paragem de emergência para libertar o travão no braço em questão e, em seguida, mova o braço manualmente.

Como libertar um travão

- Ao utilizar uma unidade de libertação do travão, consulte a secção seguinte.
Unidade de Libertação do Travão
- Ao utilizar o software, consulte a secção a seguir.
Ao utilizar o software

3.2 Especificações

3.2.1 Número de modelo

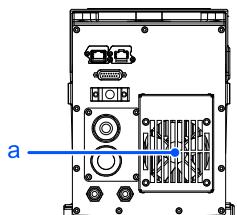
C8-B1401S□□

[a] [b] [c] [d] [e]

- a: Comprimento do braço
 - 9: 900 mm (Nome do modelo C8L)
 - 14: 1400 mm (Nome do modelo C8XL)
- b: Equipamento de travagem
 - 1: Travões em todas as juntas
- c: Ambiente
 - S: Padrão *1
 - C: Sala limpa e ESD (anti-estático) *1
 - P: Proteção *2
- d: Direção de instalação do cabo M/C
 - □: Cabo voltado para trás
 - B: Cabo para baixo
- e: Tipo de montagem
 - □: Suporte de tampo da mesa
 - R: Suporte de teto
 - W: Suporte de parede

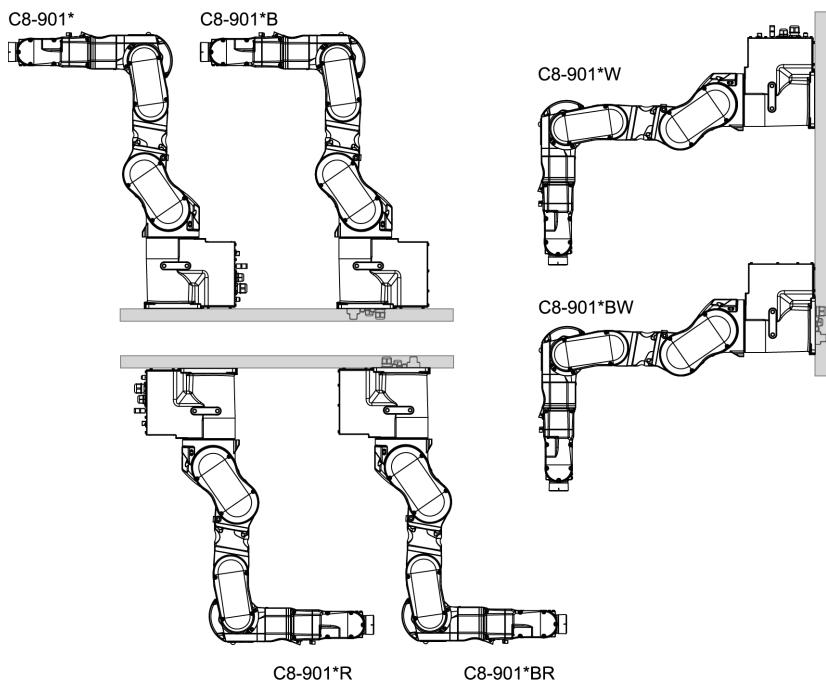
*1 Equivalente a IP20

*2 IP67 (tampa do ventilador: equivalente a IP20)

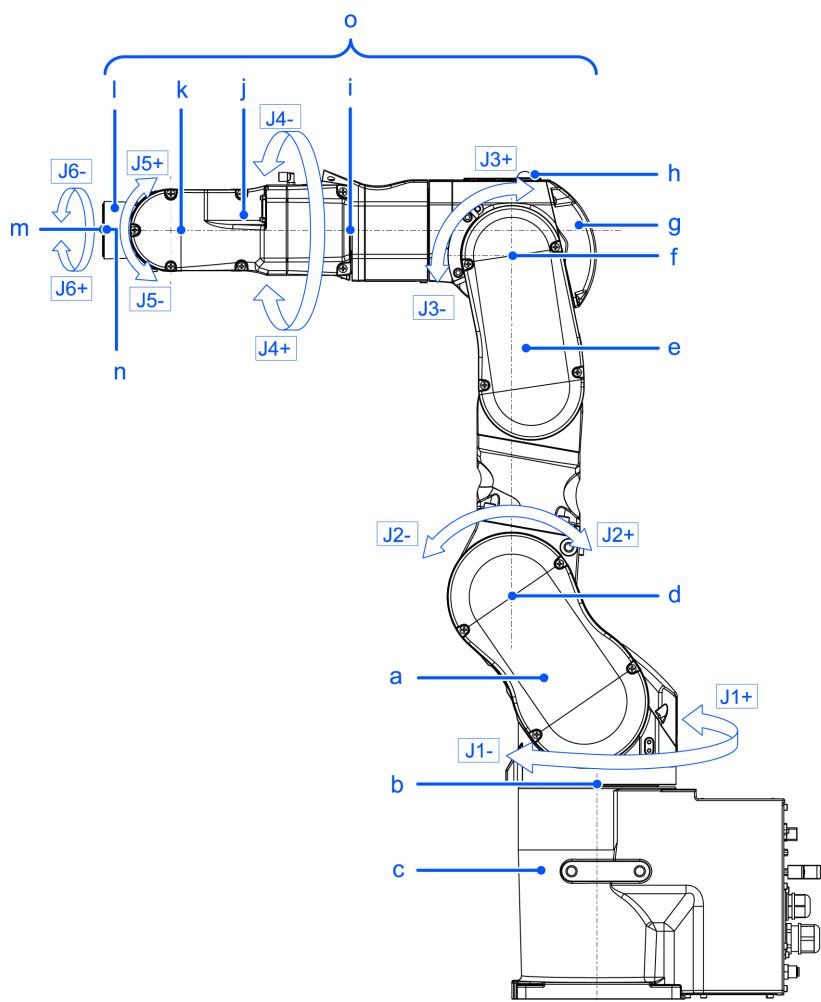


Símbolo	Descrição
a	Tampa do ventilador

Exemplo



3.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço

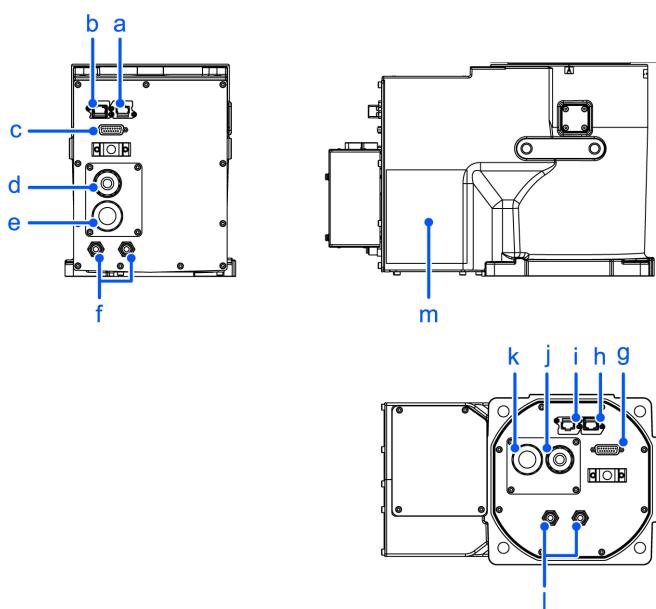


Símbolo	Descrição
a	Braço #1 (Braço inferior)

Símbolo	Descrição
b	Junta #1 (O Manipulador completo gira.)
c	Base
d	Junta #2 (O braço inferior oscila.)
e	Braço #2
f	Junta #3 (O braço superior oscila.)
g	Braço #3
h	Lâmpada LED (Esta lâmpada acende enquanto os motores estão ligados.)
i	Junta #4 (O pulso gira.)
j	Braço #4
k	Junta #5 (O pulso oscila.)
l	Braço #5
m	Braço #6
n	Junta #6 (A mão roda.)
o	Braço superior (Braços de #3 a #6)

PONTOS-CHAVE

Quando a lâmpada LED está acesa ou a energia do Controlador está ligada, a corrente está a ser aplicada ao Manipulador. (A lâmpada LED pode não ser vista dependendo da postura do Manipulador. Tenha extrema cautela. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô. Antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção, certifique-se de desligar o Controlador.



Modelo com cabo voltado para trás

Símbolo	Descrição
a	Conecotor de cabo Ethernet
b	Conecotor do cabo do sensor de força
c	Conecotor do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
d	Cabo de sinal
e	Cabo de alimentação
f	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)

Modelo com cabo para baixo

Símbolo	Descrição
g	Conecotor do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
h	Conecotor do cabo do sensor de força
i	Conecotor de cabo Ethernet
j	Cabo de sinal
k	Cabo de alimentação
l	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)

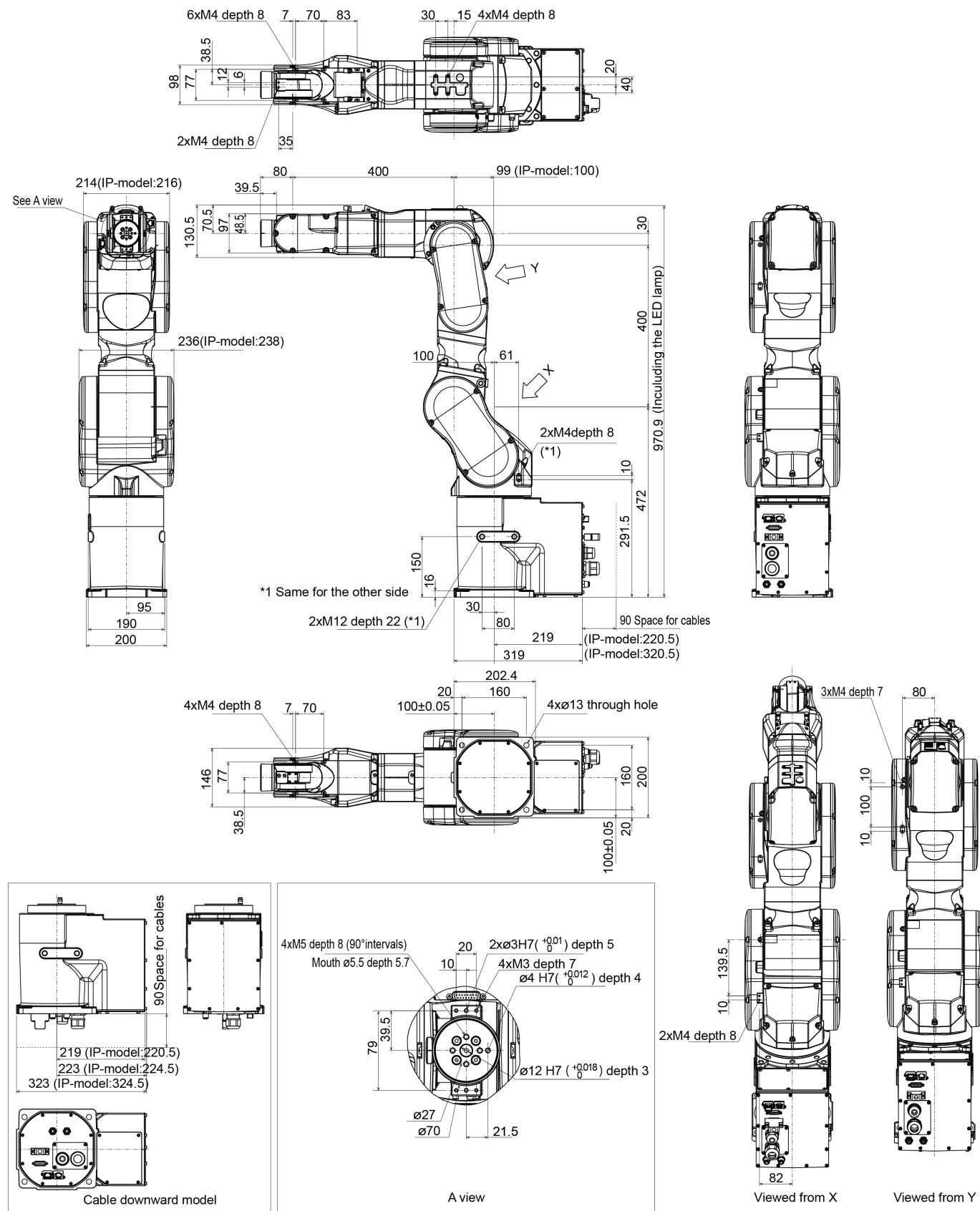
Modelo com cabo voltado para trás, Modelo com cabo para baixo

Símbolo	Descrição
m	Placa de características (número de série do Manipulador)

3.2.3 Dimensões externas

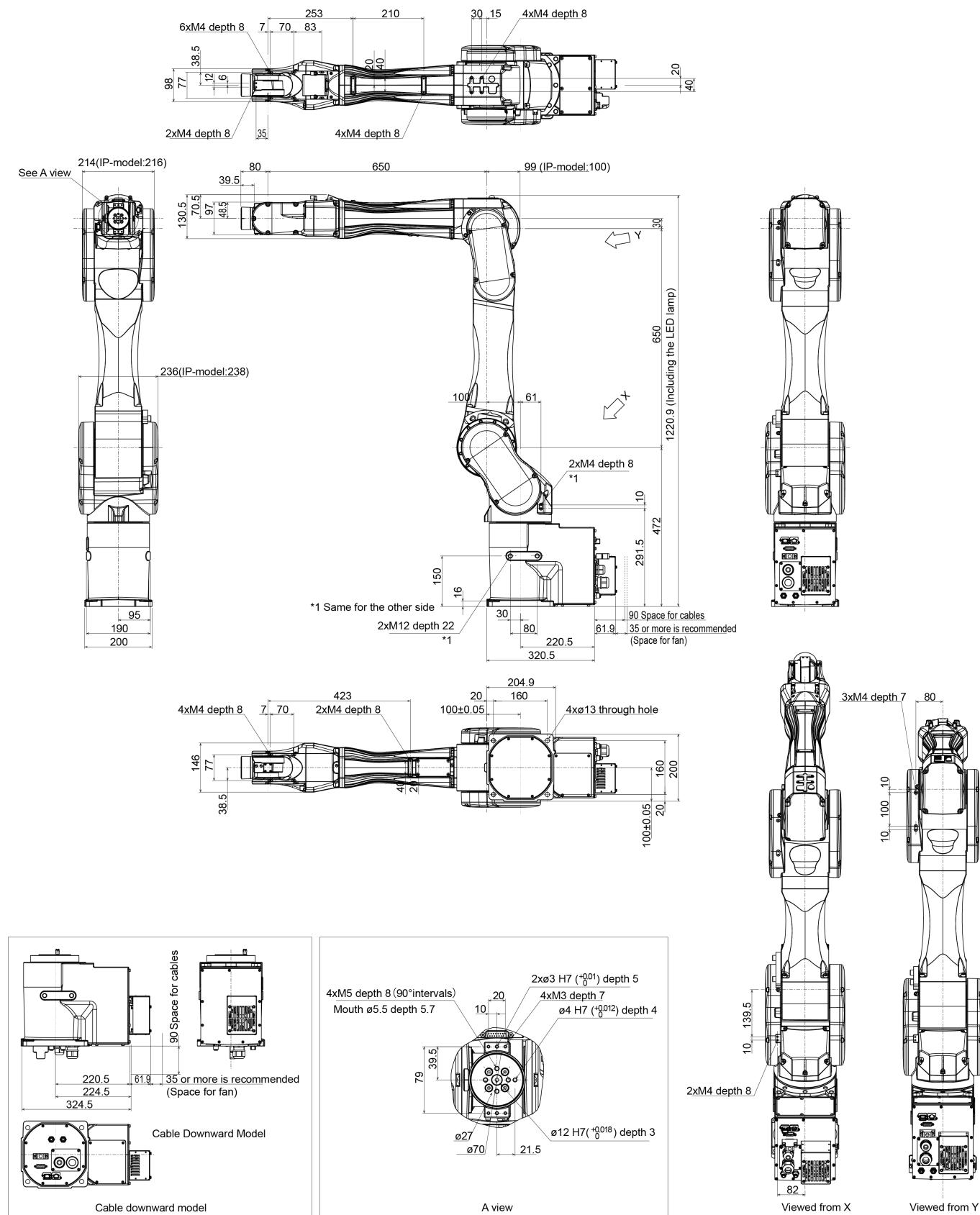
3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)

(Unidades: mm)



3.2.3.2 C8-B1401* (C8L)**

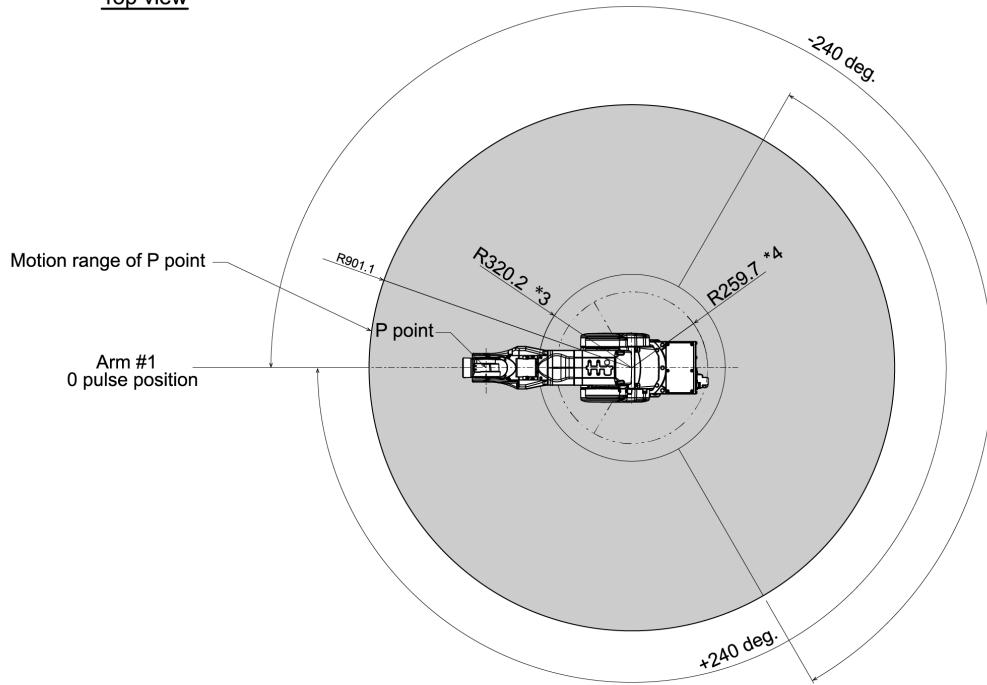
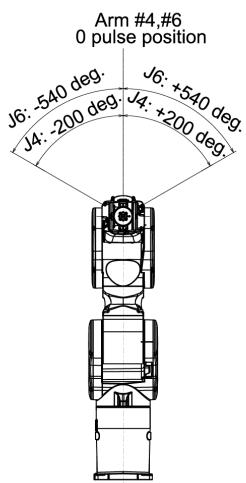
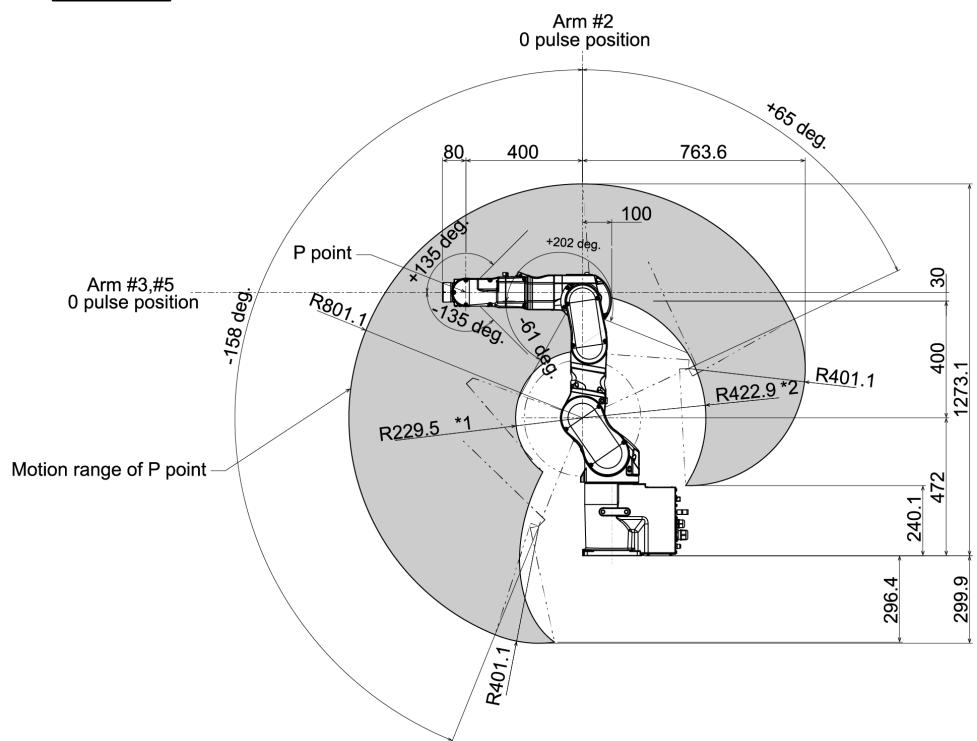
(Unidades: mm)



3.2.4 Perímetro de trabalho padrão

3.2.4.1 C8-B901* (C8L)**

(Unidades: mm)

Top viewFront viewLateral view

(graus = °)

*Ponto P: Interseção dos centros de rotação para as juntas #4, #5 e #6

*1: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar -61° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*2: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*3: Ponto P visto de cima com a junta #3 a declinar -61° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

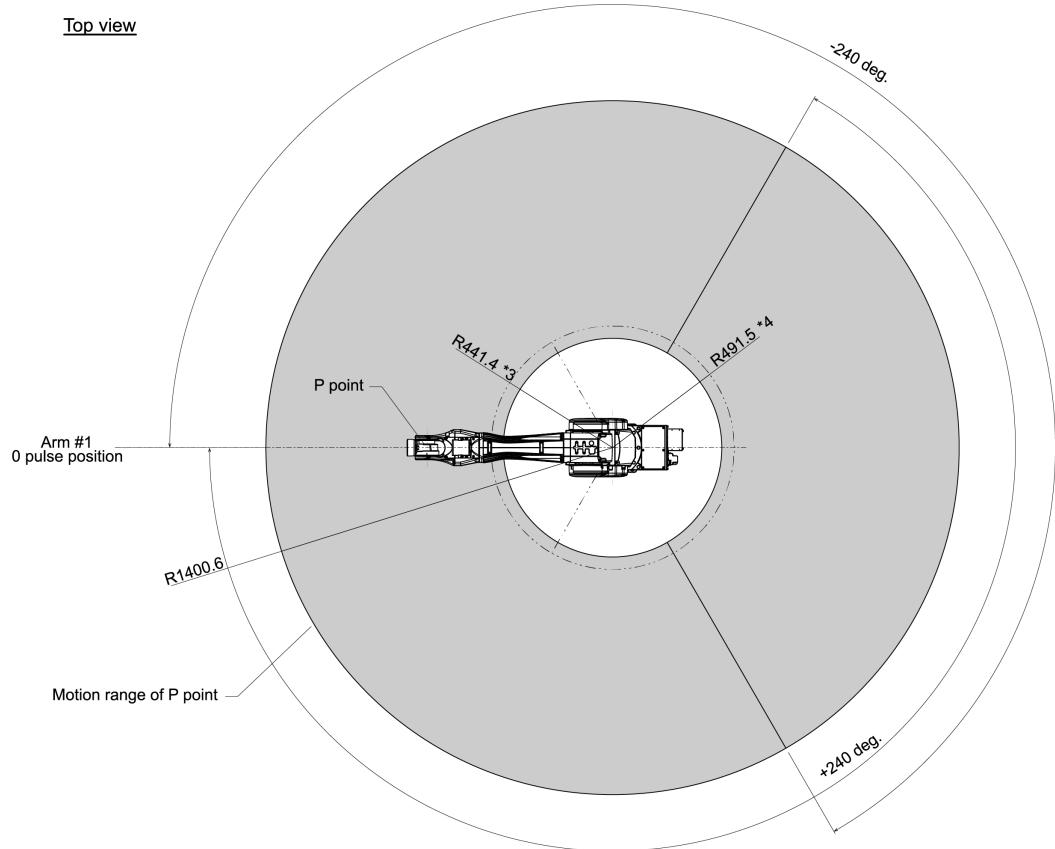
*4: Ponto P visto de cima com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

⚠ ATENÇÃO

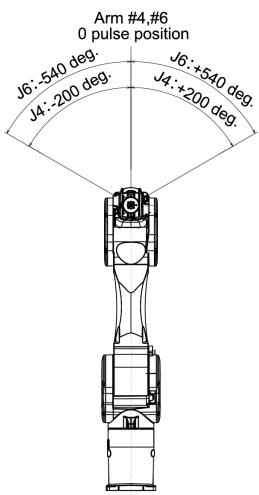
- Preste atenção à pose do braço dos braços básicos (braços #1, #2 e #3) ao operar o Manipulador. O braço #5 move-se mantendo um ângulo constante independentemente da pose do braço. Dependendo da pose do braço dos braços básicos, o pulso pode colidir com o Manipulador. A colisão pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)

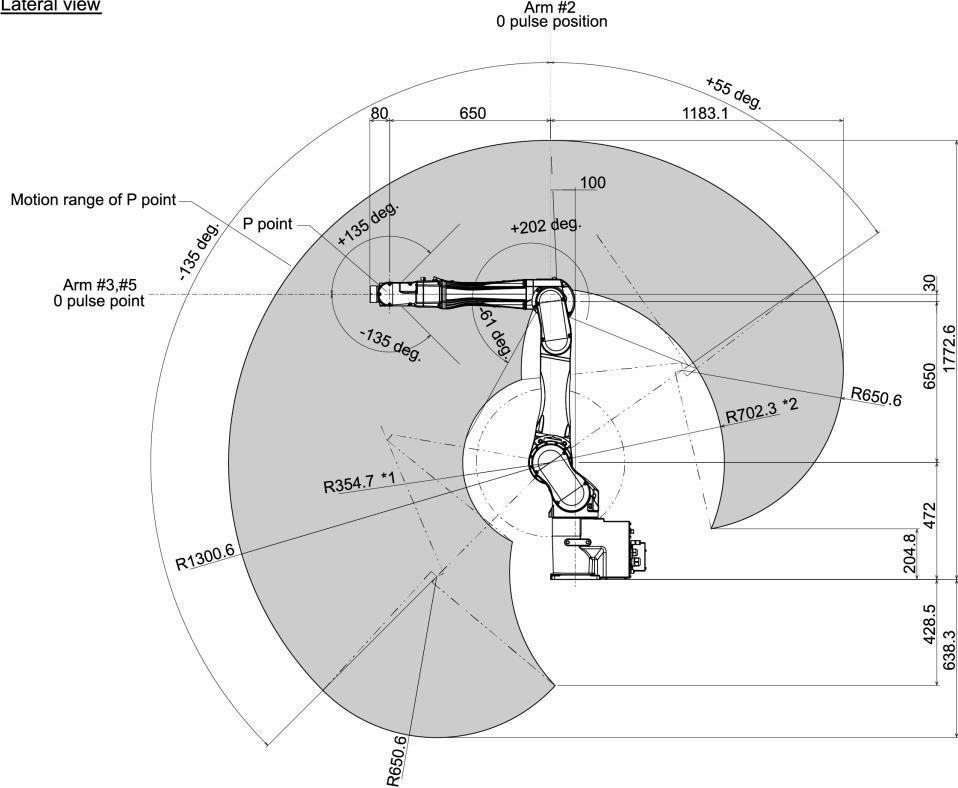
(Unidades: mm)



Front view



Lateral view



(graus = °)

*Ponto P: Interseção dos centros de rotação para as juntas #4, #5 e #6

*1: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a declinar -61° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*2: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*3: Ponto P visto de cima com a junta #3 a declinar -61° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

*4: Ponto P visto de cima com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

ATENÇÃO

- Preste atenção à pose do braço dos braços básicos (braços #1, #2 e #3) ao operar o Manipulador. O braço #5 move-se mantendo um ângulo constante independentemente da pose do braço. Dependendo da pose do braço dos braços básicos, o pulso pode colidir com o Manipulador. A colisão pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

3.2.5 Especificações

3.2.5.1 Tabela de especificações

Consulte as tabelas de especificações de cada modelo na secção seguinte.

Especificação C8

3.2.5.2 Opções

Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

3.2.6 Como configurar o modelo

O modelo do Manipulador para o seu sistema foi configurado antes da expedição da fábrica.

ATENÇÃO

- Se alterar a configuração do modelo do Manipulador, seja responsável e tenha a certeza absoluta de que não configura o modelo errado do Manipulador. A configuração incorreta do modelo do Manipulador pode originar um funcionamento anormal ou avaria do Manipulador e pode mesmo causar problemas de segurança.

Se um número de especificações personalizadas (MT****) ou (X****) estiver escrito na placa frontal (etiqueta do número de série), o Manipulador possui especificações personalizadas.

Os modelos com especificações personalizadas podem exigir um procedimento de configuração diferente. Verifique o número de especificações personalizadas, e contacte o fornecedor para obter mais informações.

O modelo do Manipulador é definido a partir de software. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual do Utilizador do Epson RC+ - Configuração do Robô"

3.3 Ambiente e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

3.3.1 Ambiente

Para garantir que o sistema robótico funciona e mantém o máximo desempenho e para garantir a sua utilização segura, o sistema robótico deve ser instalado num ambiente que cumpra os seguintes requisitos.

Item	Condições
Temperatura ambiente *	Instalação: 5 a 40 °C Transporte, armazenamento: -20 a 60 °C
Humidade relativa ambiente	Instalação: 10 a 80% (sem condensação) Transporte, armazenamento: 10 a 90% (sem condensação)
Ruído de disparo transitório rápido	1 kV ou inferior (linha de sinal)
Ruído eletrostático	4 kV ou menos
Altitude	1000 m ou menos

* O requisito de temperatura ambiente refere-se apenas ao Manipulador. Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do Controlador ligado, consulte o Manual do Controlador do Robô.

PONTOS-CHAVE

Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

PONTOS-CHAVE

Se existirem objetos condutores, tais como vedações ou escadas a menos de 2,5 m do Manipulador, esses objetos devem estar ligados à terra.

Além disso, dependendo das especificações ambientais do Manipulador, devem ser cumpridos os seguintes requisitos.

Especificações ambientais	Condições
S, C, P	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar no interior. - Manter afastado de luz solar direta. - Manter afastado de impactos ou vibrações. - Manter afastado de fontes de ruído elétrico. - Manter afastado de áreas explosivas. - Manter afastado de grandes quantidades de radiação.
S, C	<ul style="list-style-type: none"> - Manter afastado de poeira, fumaça oleosa, salinidade, pó de metal e outros contaminantes. - Manter afastado de líquidos e gases inflamáveis ou corrosivos. - Afaste-se de solventes orgânicos, ácidos, álcalis e fluidos de corte à base de cloro. - Manter afastado de água.

Os seguintes itens devem também ser tidos em consideração para o ambiente de instalação dos Manipuladores com modelos protegidos.

- Estes estão em conformidade com a classe de proteção IP67 (IEC 60529, JIS C0920). Os Manipuladores podem ser utilizados em ambientes onde existe a possibilidade de queda de poeira, água e óleo de corte solúvel em água no Manipulador.
- Podem ser instalados em ambientes com pó, vapores de óleo, poeiras metálicas e substâncias semelhantes em suspensão no ar, mas não são adequados para utilização com vedantes de óleo de borracha nitrílica, anéis vedantes, embalagens, juntas líquidas, ou outras substâncias que prejudiquem o desempenho da vedação.
- O Manipulador não pode ser utilizado em ambientes expostos a líquidos ou gotículas em suspensão que sejam corrosivos, tais como ácidos ou alcalinos.
- Em ambientes expostos a gotículas em suspensão contendo sal, poderá também formar-se corrosão no Manipulador.
- As superfícies do manipulador são geralmente resistentes a óleo, no entanto, se forem utilizados óleos especiais, a resistência ao óleo deve ser verificada antes da sua utilização. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.
- Em ambientes com mudanças bruscas de temperatura e humidade, poderá ocorrer a formação de condensação no interior do Manipulador.
- Ao manusear diretamente alimentos, é necessário certificar-se de que o Manipulador não é suscetível de contaminar os alimentos. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.
- Os Controladores utilizados com Manipuladores com modelos protegidos não possuem proteção contra ambientes adversos. O Controlador deve ser instalado num local que cumpra os requisitos de ambiente operacional.

PONTOS-CHAVE

Se o Manipulador for utilizado num local que não cumpra os requisitos acima mencionados, contacte o fornecedor.

AVISO

- Utilize sempre um disjuntor para a fonte de alimentação do Controlador. A não utilização de um disjuntor pode originar risco de choque elétrico ou avaria devido a fuga elétrica. Selecione o disjuntor correto com base no Controlador utilizado. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.
"Manual do Controlador do Robô"

ATENÇÃO

- Quando limpar o Manipulador, não utilize álcool ou benzeno. As superfícies revestidas podem perder o brilho.

3.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador

Área de montagem

Além da área necessária para a instalação do Manipulador, do Controlador, equipamento periférico, e outros dispositivos, deve ser providenciado, no mínimo, o seguinte espaço.

- Espaço para aprendizagem
- Espaço para a manutenção e inspeções (para instalação de estruturas e trabalhar em segurança dentro das barreiras de proteção)
- Espaço para cabos

PONTOS-CHAVE

- Ao instalar os cabos, certifique-se de manter uma distância suficiente de obstáculos.
- Para o raio de curvatura mínimo do cabo M/C, consulte a secção seguinte.

Especificação C8

- Além disso, deixe espaço suficiente para outros cabos, para que não seja necessário dobrá-los em ângulos extremos.

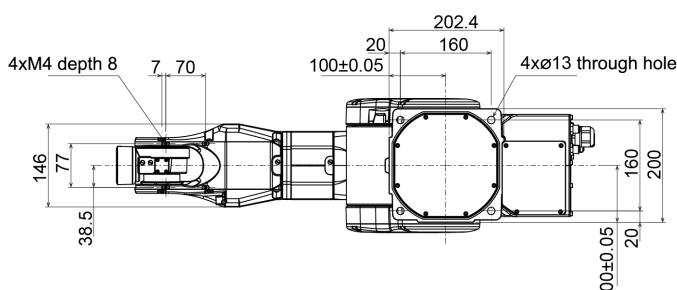
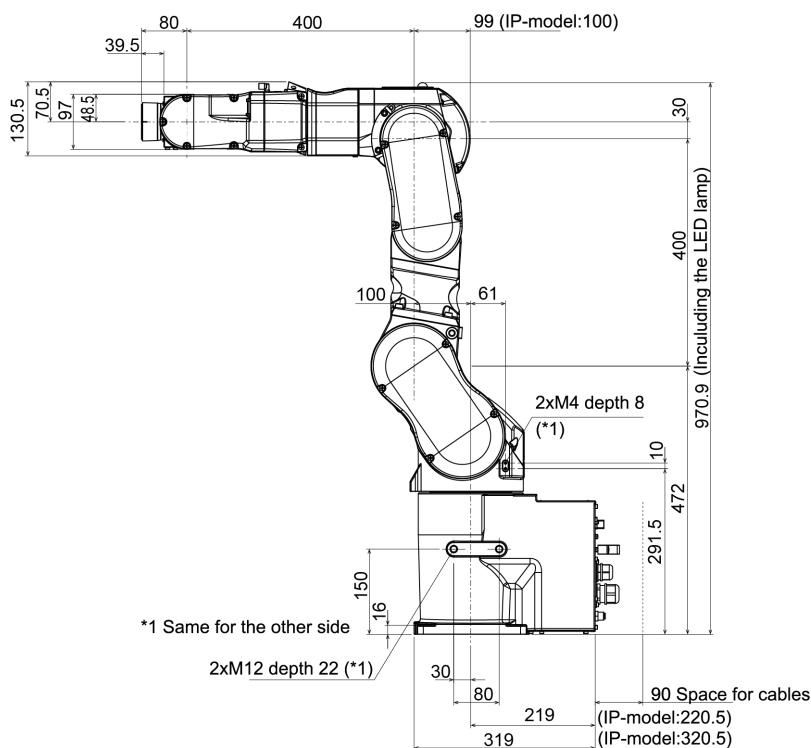
PONTOS-CHAVE

Para C8-B1401*** (C8XL): Certifique-se de deixar um espaço de 35 mm ou mais ao redor da tampa do ventilador.

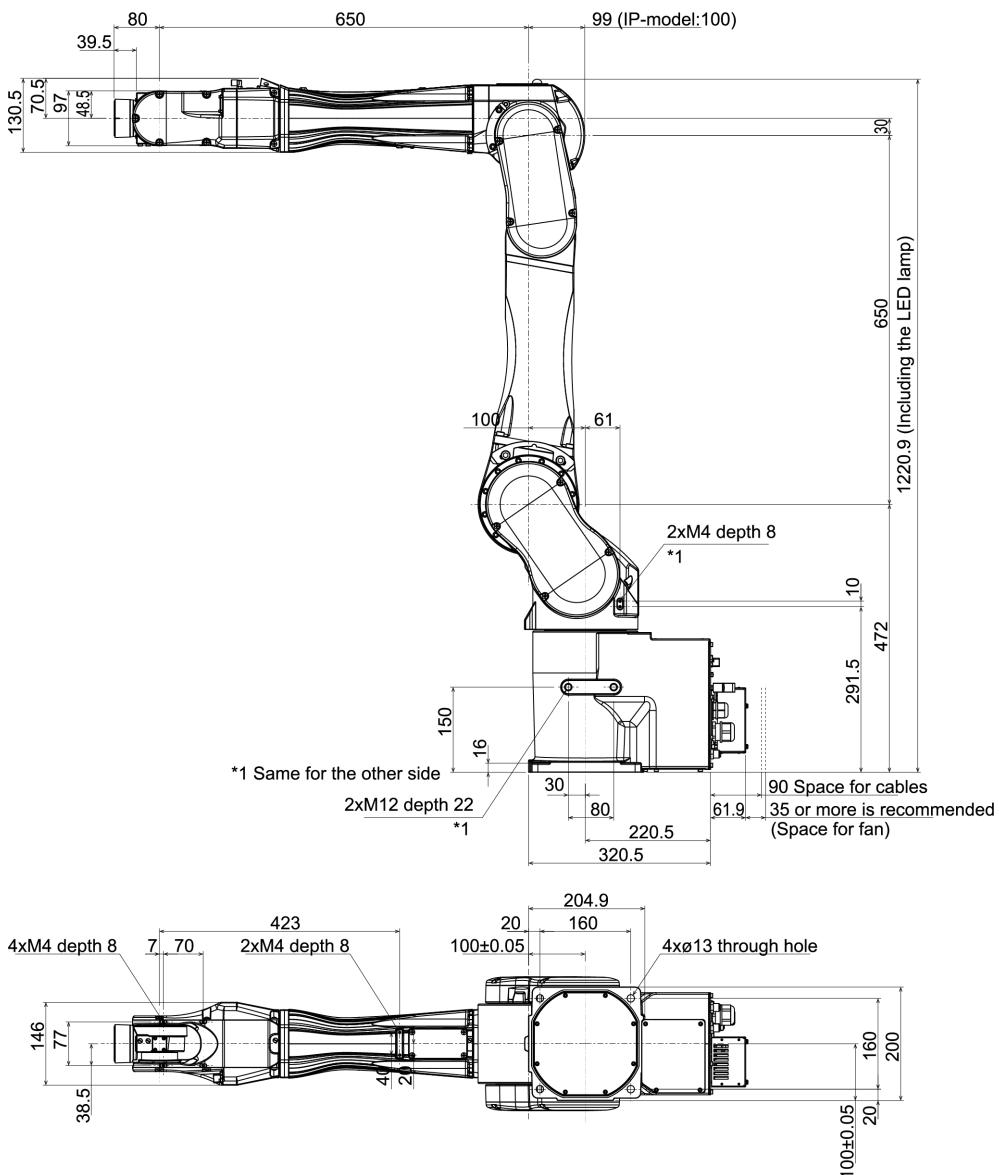
3.3.2.1 Modelo com cabo voltado para trás

(Unidades: mm)

C8-B901*** (C8L)



profundidade = profundidade do orifício rosado

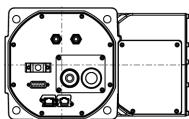
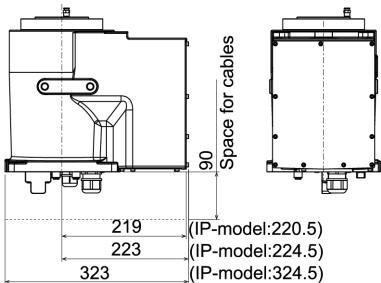
C8-B1401* (C8XL)**

profundidade = profundidade do orifício roscado

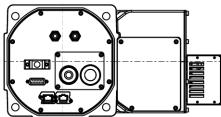
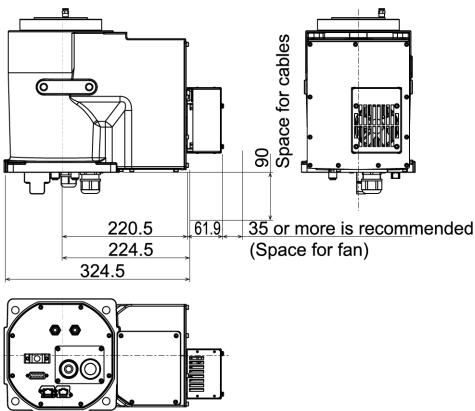
3.3.2.2 Modelo com cabo para baixo

A parte seguinte difere do modelo com cabo voltado para trás.

C8-B901B (C8L)**



C8-B1401**B (C8XL)



3.3.3 Da desembalagem à instalação

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

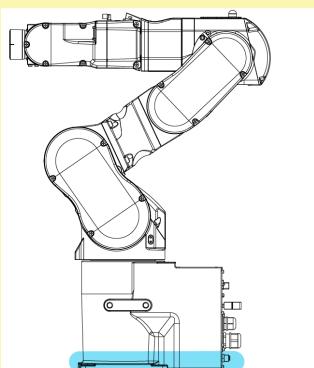
AVISO

- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.
- Ao elevar o Manipulador, use as mãos para o equilibrar. A perda de equilíbrio pode provocar a queda do Manipulador, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Para garantir a segurança, instale barreiras de proteção para o sistema robótico. Para obter mais informações sobre proteções, consulte a manual seguinte.
"Manual do Utilizador Epson RC+ - Segurança - Instalação e Precauções"
- Instale o Manipulador num local com espaço suficiente para que uma ferramenta ou uma peça de trabalho não toque numa parede ou num dispositivo de proteção quando o Manipulador estender totalmente o braço enquanto segura uma peça de trabalho. Se a ponta da ferramenta ou da peça de trabalho atingir uma parede ou dispositivos de proteção, isso é extremamente perigoso e pode resultar em lesões graves e/ou danos graves ao sistema do robô.

- Certifique-se de ancorar o Manipulador antes de ligar a alimentação ou de o operar. Ligar a alimentação ou operar o Manipulador enquanto o mesmo não estiver ancorado pode fazer com que o Manipulador caia, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Antes de instalar ou operar o Manipulador, certifique-se de que não faltam partes do Manipulador e de que o mesmo não apresenta danos ou outros defeitos externos. Peças em falta ou danos podem causar mau funcionamento do Manipulador, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves ao equipamento no sistema robótico.

ATENÇÃO

- Utilize um carrinho ou algo similar para transportar o Manipulador no estado em que foi entregue.
- Ao remover os parafusos de fixação que prendem o Manipulador à palete de transporte e à caixa de embalagem ou aos parafusos de ancoragem, apoie o Manipulador para evitar que caia. Remover os parafusos de fixação ou os parafusos de ancoragem sem apoiar o Manipulador pode fazê-lo cair, criando risco para as suas mãos ou pés.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base (as peças selecionadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.



Peso do Manipulador

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modelo Padrão, Modelo para Sala Limpa	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modelo Protegido	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

- Tenha cuidado redobrado ao transportar o Manipulador. Pode bater e danificar o conector.

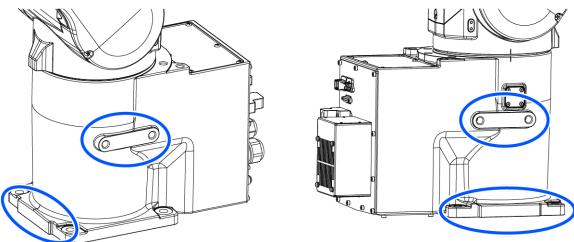


- Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.
- Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.
- O Manipulador deve ser instalado de modo a evitar interferências com edifícios, estruturas, e outras máquinas e equipamentos nas proximidades que possam criar pontos que originam risco de entalamento ou esmagamento.

- Poderá ocorrer ressonância (som ressonante ou ligeiras vibrações) durante o funcionamento do Manipulador, dependendo da rigidez da mesa base. Se ocorrer ressonância, melhore a rigidez da mesa base ou altere as definições de velocidade ou aceleração e desaceleração do Manipulador.
- O C8-B1401** possui um ventilador de refrigeração na base. Instale o Manipulador de forma a não obstruir o ventilador de refrigeração. Para mais informações, consulte a figura a seguir.
 - **Modelo com cabo voltado para trás**
 - **Modelo com cabo para baixo**

Fita protetora

Remova a fita protetora (em 4 lugares).

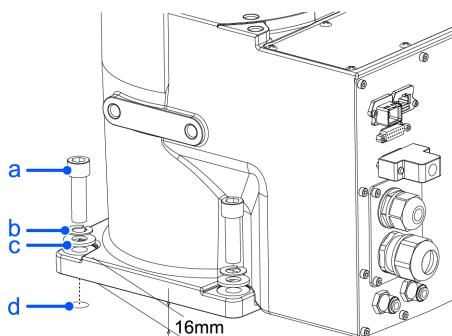


Parafuso de fixação

Consulte detalhes sobre as dimensões as secções seguintes.

Dimensões de Montagem do Manipulador

Existem quatro furos rosados na base do Manipulador. Utilize parafusos de montagem M12 que atendam à resistência equivalente à classe de propriedade 10.9 ou 12.9 da norma ISO898-1. Binário de aperto: $100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Símbolo	Descrição
a	4×M12×40
b	Arruela de pressão
c	Anilha plana
d	Furo rosado (profundidade de 25 mm ou mais)

Mesa base

Não é fornecida uma mesa base para a fixação do Manipulador. A mesa base deve ser fabricada ou adquirida pelo cliente.

A forma e o tamanho da mesa base variam de acordo com a aplicação do sistema robótico. Como referência para desenhar a mesa base, em seguida são apresentados os requisitos do Manipulador.

A mesa base deve não só ser capaz de suportar o peso do Manipulador, como também ser capaz de suportar o movimento dinâmico do Manipulador quando este funciona com a aceleração/desaceleração máxima. Certifique-se de que há resistência suficiente na mesa base, fixando materiais de reforço como vigas transversais.

O binário e a força de reação produzidos pelo movimento do Manipulador são os seguintes:

Número de modelo	C8-B901 ***	C8-B1401***
Nome do modelo	C8L	C8XL
Binário máximo de rotação em superfície horizontal (N·m)	1800	2600
Força de reação máxima na direção horizontal (N)	1300	1300
Binário máximo de rotação em superfície vertical (N·m)	2200	3400
Força de reação máxima na direção vertical (N)	6000	7800

A placa para a face de montagem do Manipulador deve ter pelo menos 30 mm de espessura e ser feita de aço para reduzir as vibrações.

A rugosidade da superfície deve ter uma altura máxima de 25 µm.

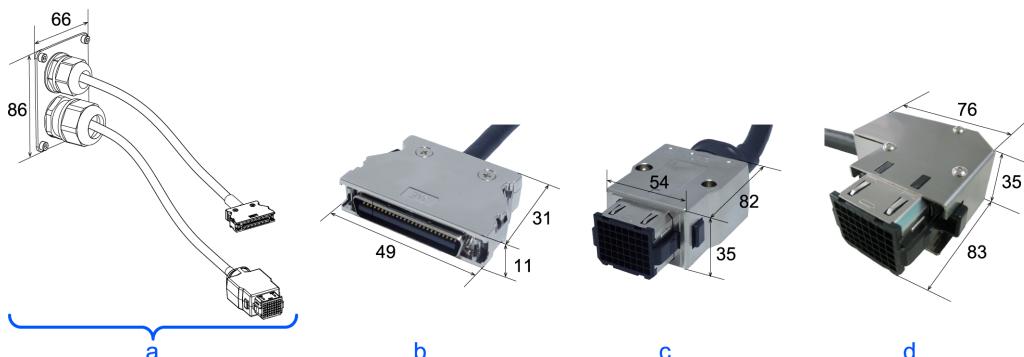
A mesa base deve ser fixada ao solo para impedir o seu deslocamento.

A superfície de instalação do Manipulador deve ter um nivelamento de 0,5 mm ou menos e uma inclinação de 0,5° ou menos. Se a superfície de instalação não tiver a planidade adequada, a base do Manipulador pode sofrer danos ou o robô pode ser incapaz de funcionar com o máximo desempenho.

Quando utilizar um nível para ajustar a altura da mesa base, utilize um parafuso com um diâmetro igual ou superior a M16.

Conector

Se passar cabos através dos orifícios da mesa base, consulte as dimensões dos conectores nas figuras abaixo. (Unidades: mm)



Símbolo	Descrição
a	Cabo M/C
b	Conector do cabo de sinal
c	Conector do cabo de alimentação (reto)
d	Conector do cabo de alimentação (em forma de L)

Não remova os cabos M/C do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do espaço para alojar o Controlador na mesa base, consulte o manual do Controlador do robô.

Ao utilizar o Manipulador numa sala limpa, siga as etapas abaixo antes da instalação.

1. Desembalar o Manipulador fora da sala limpa.
2. Prenda o Manipulador ao equipamento de transporte (ou palete) com parafusos, para impedir a queda do Manipulador.
3. Limpar o pó do Manipulador usando um pano sem cotão humedecido com álcool etílico ou água destilada.
4. Transporte o Manipulador para a sala limpa.
5. Fixe o Manipulador à mesa base.

3.3.4 Ligar os cabos

AVISO

- Antes de realizar qualquer trabalho de substituição, desligue o Controlador e os equipamentos relacionados e desconecte o cabo de alimentação da fonte de energia. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica. Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Trabalhar enquanto conecta o cabo de alimentação CA a uma fonte de energia da fábrica pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema do robô.
- Certifique-se de que liga os cabos corretamente. Não colocar objetos pesados em cima dos cabos, não dobre ou puxe excessivamente, nem permita que os cabos fiquem entalados. Cabos danificados, fios partidos ou falha de contacto são extremamente perigosos e podem resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema robótico.
- Certifique-se de que desliga a alimentação e etiqueta (por exemplo, com uma indicação de "NÃO LIGAR") antes de efetuar a cablagem. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- O Manipulador é aterrado através da ligação ao Controlador. Certifique-se de que o Controlador está ligado à terra e que os cabos estão corretamente ligados. Se o fio de aterramento estiver conectado incorretamente à terra, pode resultar em incêndio ou choque elétrico.
- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Ao ligar o Manipulador e o Controlador, verifique se os números de série correspondem para cada dispositivo. A ligação incorreta entre o Manipulador e o Controlador pode não só levar a um mau funcionamento do sistema robótico, como também a problemas de segurança. O método de ligação entre o Manipulador e o Controlador varia consoante o Controlador. Consulte detalhes sobre as ligações no seguinte manual.
"Manual do Controlador do Robô"
- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.
- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo. Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-circuito externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.

Manipulador modelo para sala limpa

Se o modelo de Manipulador tiver especificações de sala limpa, deve ser ligado um sistema de exaustão. Para mais informações sobre o sistema de exaustão, consulte a seguinte secção.

Especificação C8

Manipulador modelo protegido

Se o Manipulador for um modelo protegido, tenha em atenção os seguintes pontos.

⚠ ATENÇÃO

- Quando utilizar Manipuladores em ambientes especiais (vapores de óleo, poeiras, etc.), não instale o Controlador no mesmo ambiente. O Controlador não cumpre os requisitos da classe de proteção (IP67). A utilização do Controlador nestes ambientes especiais pode danificar ou originar uma avaria do Controlador.
- Após utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de reconectar o conector curto externo ao Manipulador. A unidade de libertação do travão não cumpre a classe de proteção (IP67).
- Certifique-se de conectar um conector compatível com a classe de proteção IP67 ou superior e uma tampa de conector ao conector do cabo Ethernet.

Procedimento de ligação do cabo M/C

Ligue o conector de alimentação e o conector de sinal do cabo M/C ao Controlador.

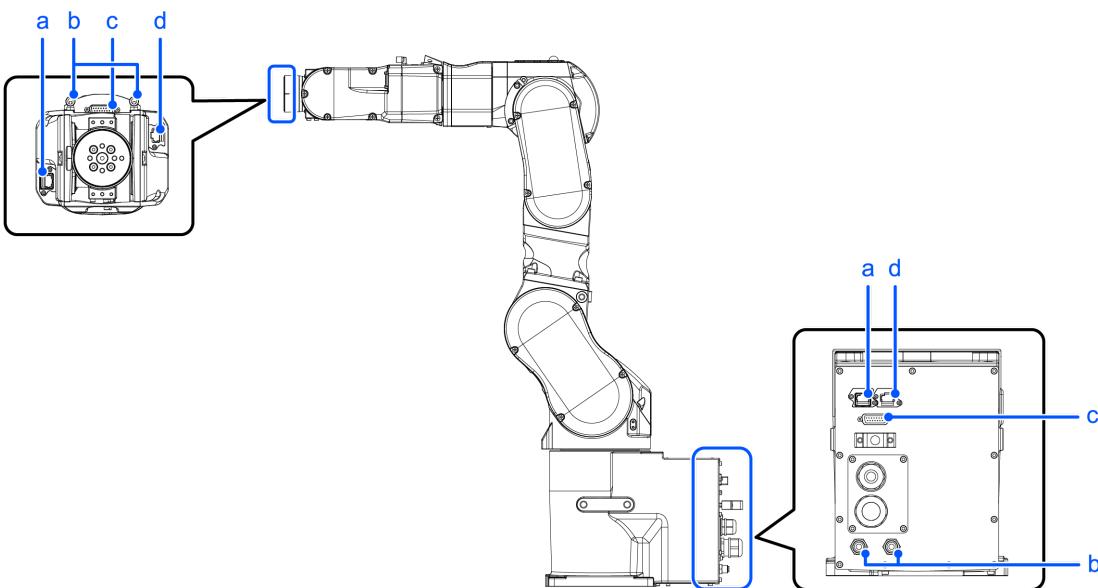
3.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador

⚠ ATENÇÃO

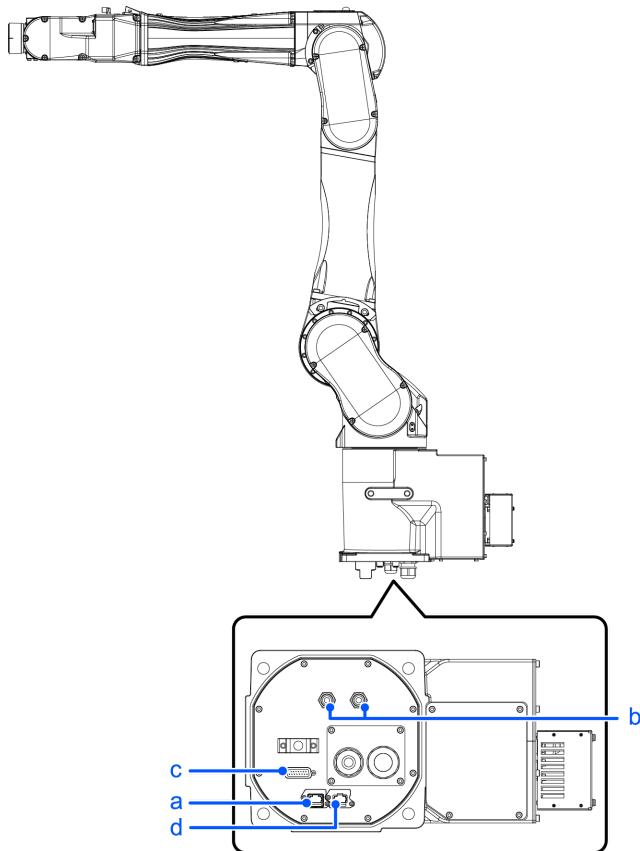
- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.

Os fios elétricos do utilizador e os tubos pneumáticos são contidos na unidade de cabos.

Modelo com cabo voltado para trás



Modelo com cabo para baixo



Símbolo	Descrição
a	Conector do cabo do sensor de força
b	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)
c	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
d	Conector de cabo Ethernet

3.3.5.1 Fios elétricos

Especificações dos fios do utilizador D-sub de 15 pinos

Tensão nominal	Corrente permitida	Fios	Área de Secção Nominal	Nota
AC/DC30V	1 A	15	0,106 mm ²	Blindado

Os pinos com o mesmo número, indicados nos conectores em ambas as extremidades dos cabos, estão conectados.

Conector anexado para fios do utilizador (modelo padrão, para sala limpa)

		Fabricante	Tipo	
15 pinos	Conector	JAE	DA-15PF-N	(Tipo de solda)
	Grampo	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)	(Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)

Dois componentes estão anexados para cada um.

Conector anexado para fios do utilizador (modelo protegido)

		Fabricante	Tipo	
15 pinos	Conecotor	HARTING	09 67 015 5615	(Tipo de solda)
	Grampo	HARTING	09 67 015 0538	(Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)

Dois componentes estão anexados para cada um.

8-pin (RJ45) equivalente a Cat.5e

Um cabo Ethernet (comercialmente disponível) pode ser conectado aos modelos de Manipulador com especificações padrão e para sala limpa.

Para o modelo protegido, utilize a seguinte peça opcional.

Kit de conector do utilizador (à prova d'água IP67, para RJ45, 2 peças)

Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

Outro

O cabo de 6 pinos para a opção de Sensor de Força está incluído.

3.3.5.2 Tubos pneumáticos

Pressão máxima de trabalho	Número de tubos	Diâmetro Externo × Diâmetro Interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

Modelo Padrão, Modelo para Sala Limpa:

O encaixe de cotovelo está anexado no braço #4 no momento do envio. A peça pode ser substituída pelo encaixe reto (acessório) de acordo com a aplicação.

Modelo protegido:

As fichas estão instaladas no braço #4 e na base. Para utilizar os tubos pneumáticos, remova as fichas e instale os encaixes (acessórios) no braço #4.

Tamanho do furo rosado para instalar o encaixe no braço #4: M6

Se o Manipulador for um modelo protegido, tenha em atenção os seguintes pontos.

ATENÇÃO

- Em ambientes especiais (por exemplo, vapores de óleo, poeiras, etc.), os fios do utilizador e os tubos pneumáticos devem ter modelo protegido (em conformidade com a classe de proteção IP67). Se estiverem ligados fios do utilizador e tubos pneumáticos sem modelo protegido, não poderá ser garantida a classe de proteção (IP67), e o Manipulador poderá sofrer danos ou avarias.
- Certifique-se de fixar a tampa ou ficha (anexado no momento do envio) no conector do cabo do utilizador quando não estiver a utilizar o conector do cabo do utilizador ou os tubos pneumáticos. Utilizar o Manipulador sem a tampa ou ficha pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador, uma vez que poeira ou fumo oleoso podem entrar no conector.

3.3.6 Verificação da Orientação Básica

Após instalar o Manipulador e configurar o ambiente operacional, verifique se ele se move para a posição básica corretamente.

Siga os passos abaixo para definir a orientação básica do Manipulador mostrado abaixo como a posição de origem.

1. Inicie o Epson RC+.
Faça duplo clique no ícone [Epson RC+] no ambiente de trabalho.
2. Abra a janela de comando.
Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]
3. Execute o seguinte comando em [Command Window].

```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PONTOS-CHAVE

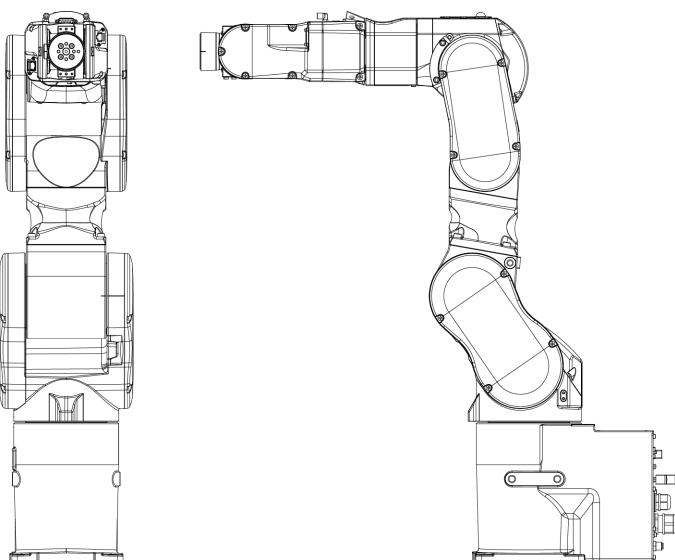
Se ocorrer o "Erro 4505: não é possível ligar o motor porque a Placa de Segurança está a emitir um sinal de paragem.", utilize um dos seguintes métodos para mover o Manipulador para a sua orientação básica.

- Liberte o travão e empurre o braço manualmente para movê-lo dentro do intervalo de movimento. Em seguida, siga os passos acima. Para obter detalhes sobre como libertar o travão, consulte a secção seguinte. [Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético](#)
- Prima o botão de comando TP3 ou TP4 [Pulse0] para mover o Manipulador para a sua orientação básica. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

Para TP3:
"Manual da Consola de Controlo TP3 Opcional do Controlador do Robô 3.1.3 Botões de Comando"

Para TP4:
"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.5.13.2 Botões de Comando"
"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.9.7.2 Botões de Comando"

Se o Manipulador não puder estar na orientação básica mostrada abaixo, por favor, entre em contacto com o fornecedor.



3.3.7 Relocalização e armazenamento

3.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento

Preste atenção aos seguintes requisitos quando relocalizar, armazenar e transportar os Manipuladores.

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

AVISO

- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Antes de relocalizar, sobre o braço e prenda-o firmemente com uma braçadeira para impedir que as mãos ou dedos fiquem presos no Manipulador.
- Quando remover os parafusos de fixação, segure no Manipulador para que este não caia. A remoção dos parafusos de fixação sem segurar no Manipulador pode originar a sua queda, fazendo com que as mãos ou os pés fiquem presos.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base. Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.

Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.

Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.

Quando voltar montar e utilizar o Manipulador para um sistema robótico após um período prolongado de armazenamento, realize um teste para verificar se funciona corretamente antes de iniciar a operação principal.

Os Manipuladores devem ser transportados e armazenados sob as seguintes condições: Temperatura: -20 a +60°C, Humidade: 10 a 90% (sem condensação)

Caso se forme condensação no Manipulador durante o transporte ou armazenamento, não ligue a corrente elétrica até que a condensação seja removida.

Não sujeite o Manipulador a impactos ou vibrações excessivos durante o transporte.

Relocalização

Siga os procedimentos descritos abaixo ao relocalizar o Manipulador.

- Desligue a energia de todos os dispositivos e desconecte o conector do cabo de energia e o conector do cabo de sinal do Controlador.

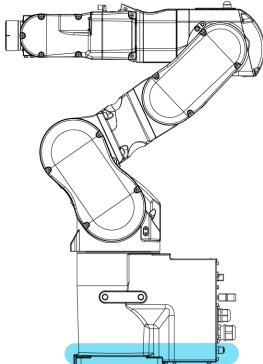
Não remova os cabos M/C (cabos de energia e cabo de sinal) do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Remova os batentes mecânicos, caso estejam a ser utilizados para limitar o intervalo de movimento. Para detalhes sobre o intervalo de movimento, consulte a secção a seguir.

Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

2. Desaperte os parafusos de fixação. Em seguida, retire o Manipulador da mesa base.
3. Posicione o Manipulador conforme mostrado na figura. Em seguida, fixe o Manipulador ao equipamento de transporte ou tenha pelo menos duas pessoas para relocalizar o Manipulador. (Recomendação: Junta #2 +55°. Junta #3 -55°) A postura é comum a todos os modelos.
Não segure a parte inferior da base (as partes marcadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.



Peso do Manipulador

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modelo Padrão, Modelo para Sala Limpa	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modelo protegido	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

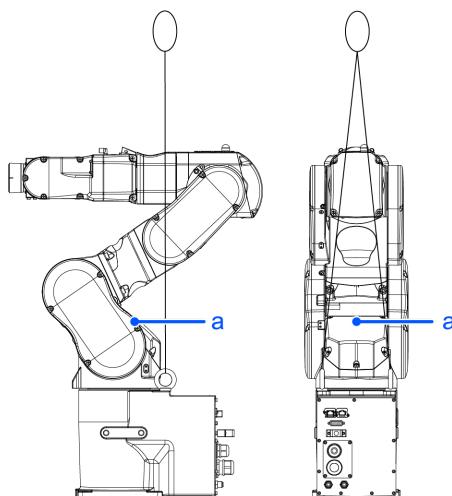
Utilizar parafusos olhais

Verifique se os parafusos olhais estão firmemente apertados antes de transportar o Manipulador. Após transportar o Manipulador, remova os parafusos olhais e guarde-os para utilização futura.

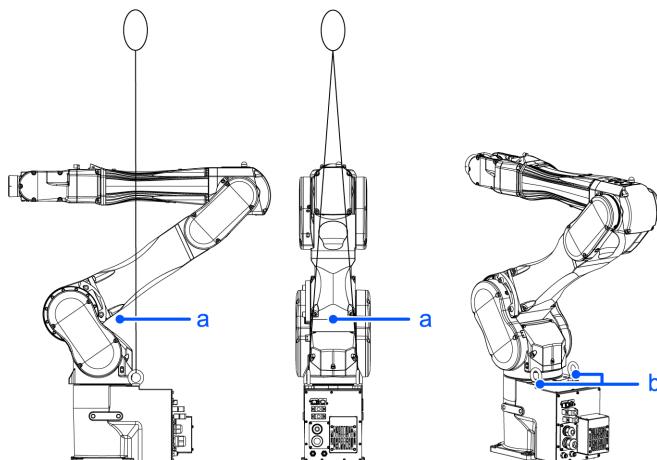
Os parafusos olhais (acessório, 2 peças) e o fio devem ser suficientemente fortes para suportar o peso (consulte as figuras abaixo).

Se utilizar os parafusos olhais para elevar o Manipulador, certifique-se de colocar as mãos sobre ele para manter o equilíbrio. O Manipulador pode cair se o equilíbrio for perdido, o que é extremamente perigoso.

Para evitar danos nas coberturas e braços, recomenda-se proteger as partes de contacto do fio e do braço com um pano. Tenha muito cuidado para não danificar as coberturas, uma vez que são feitas de plástico.



Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade



Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade
b	Furos rosados para parafusos olhais: 2×M12, profundidade 25

As localizações dos furos rosados para os parafusos olhais são comuns a todos os modelos.

Peso do Manipulador

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modelo Padrão, Modelo para Sala Limpa	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modelo protegido	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

⚠ ATENÇÃO

- Remova os parafusos olhais do Manipulador após a conclusão do transporte ou relocalização. Se o Manipulador for operado com os parafusos olhais ainda fixados, o braço pode colidir com os parafusos olhais, o que pode resultar em danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

3.4 Colocação da mão

3.4.1 Instalar a mão

A mão (manipulador terminal) deve ser preparada pelo cliente. Para obter detalhes sobre como fixar a mão, consulte o manual seguinte.

"Manual de Função de Mão"

As dimensões da flange do pulso ligado à extremidade do braço #6 são as seguintes.

AVISO

- Antes de acoplar uma mão ou equipamento periférico, desligue sempre o Controlador e equipamento relacionado e desligue os cabos de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.

ATENÇÃO

- Quando a mão estiver equipada com um mecanismo para agarrar a peça de trabalho, certifique-se de que a cablagem e os tubos pneumáticos não obrigam fazem com que a mão liberte a peça de trabalho quando a corrente é desligada. Quando a cablagem e os tubos pneumáticos não são concebidos para a mão manter a peça de trabalho presa quando a corrente é desligada, se pressionar o interruptor de paragem de emergência, libertará a peça de trabalho, o que pode danificar o sistema robótico e a peça de trabalho.

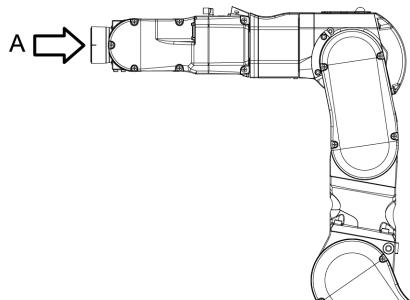
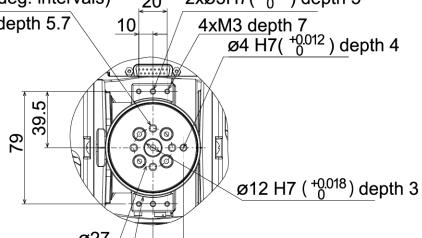
Por predefinição, todas as E/S desligam automaticamente (0) quando a alimentação é desligada, quando é acionada uma paragem de emergência, ou pela função de segurança do sistema robótico.

No entanto, as E/S definidas com a Função de Mão não desligam (0) ao executar a função Reset, ou ao executar uma paragem de emergência.

Devido ao risco de pressão de ar residual, realize uma avaliação de risco do equipamento e adote as medidas de proteção necessárias.

Flange do pulso

4xM5 depth 8 (90 deg. intervals)
Mouth ø5.5 depth 5.7



A view

Braço #6

Fixe a mão na extremidade do braço #6 usando os parafusos M5.

Disposição

Quando acoplar e operar uma mão, a mesma poderá tocar no corpo do Manipulador devido ao seu diâmetro exterior, ao tamanho da peça de trabalho, ou à posição do braço. Considere cuidadosamente a área de alcance da mão quando desenhar a disposição do sistema.

Compatibilidade com a flange ISO

Para instalar a mão cujas dimensões de montagem são projetadas para a flange ISO, fornecemos a flange ISO opcional C8 (J6).

Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

3.4.2 Colocação de câmaras e válvulas

As plataformas estão equipadas nos braços #3 e #5 para facilitar a instalação da válvula de ar. Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

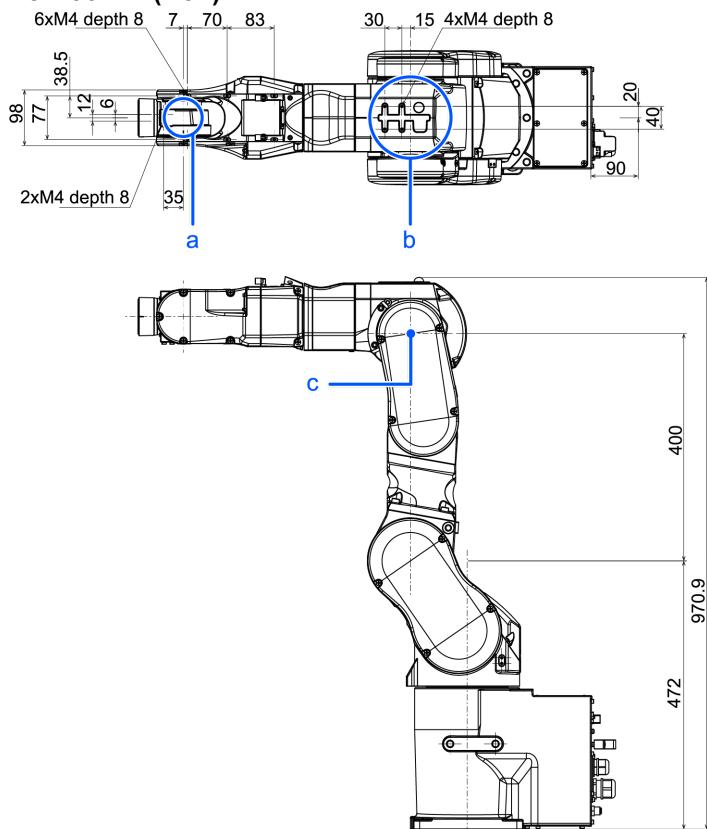
"Definição de PESO" - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Para montar a câmara, é necessário o conjunto de placa da câmara. Fornecemos a unidade opcional da placa da câmara. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

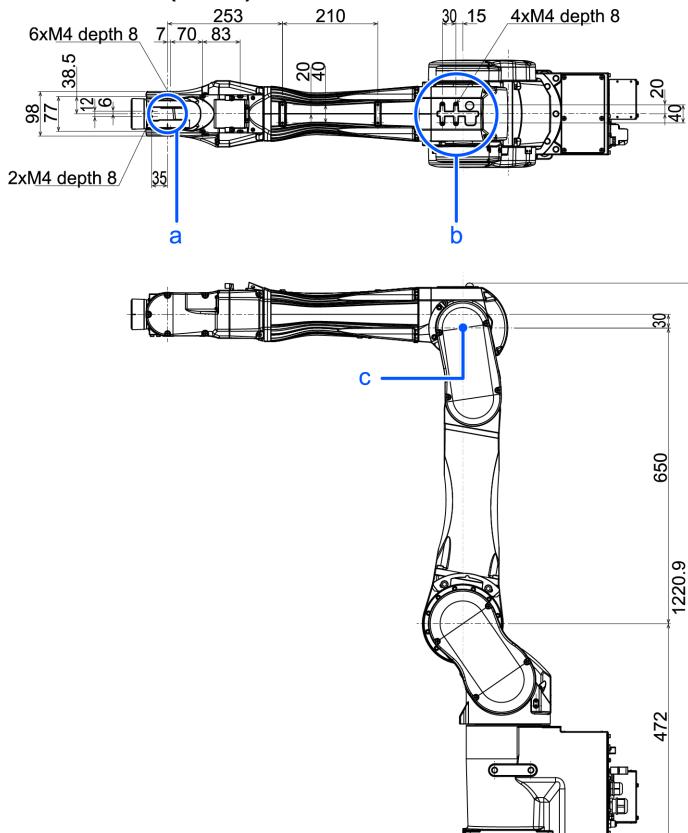
Opções

(Unidades: mm)

C8-B901* (C8L)**



Símbolo	Descrição
a	Plataforma do braço #5
b	Plataforma do braço #3
c	Centro de rotação do braço superior

C8-B1401* (C8XL)**

Símbolo	Descrição
a	Plataforma do braço #5
b	Plataforma do braço #3
c	Centro de rotação do braço superior

3.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA

Os comandos WEIGHT (peso) e INERTIA (inércia) são para configurar os parâmetros de carga do Manipulador. Essas configurações otimizam o movimento do Manipulador.

- Definição de PESO

O comando WEIGHT é para configurar o peso da carga. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas.

- Definição de inércia

O comando INERTIA é para configurar o momento de inércia e a excentricidade da carga. Quanto mais o momento aumenta, mais reduzidas são a aceleração e a desaceleração do braço #6. Quanto mais a excentricidade aumenta, mais a aceleração e desaceleração do movimento do Manipulador são reduzidas.

Para garantir o bom funcionamento do Manipulador, mantenha a carga (a soma dos pesos da mão e da peça de trabalho) e o momento de inércia da carga dentro dos valores nominais, e não permita a excentricidade do centro da Braço #6. Se a carga ou o momento de inércia ultrapassar as classificações ou se a carga se tornar excêntrica, siga as etapas abaixo para configurar os parâmetros.

- [Definição de PESO](#)

- [Definição de inércia](#)

A configuração dos parâmetros otimiza a operação do Manipulador, reduz a vibração para diminuir o tempo de operação e melhora a capacidade para cargas mais pesadas. Isto contém também qualquer vibração persistente que possa ocorrer quando a mão e a peça de trabalho têm um grande momento de inércia.

Também é possível ajustar as definições utilizando o "Utilitário de Medição de Peso, Inércia e Excentricidade/Deslocamento."

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual do Utilizador Epson RC+ - Utilitário de medição de peso, inércia e excentricidade/deslocamento"

A carga permitida para os Manipuladores da série C8 é de até 8 kg.

Devido às limitações do momento e momento de inércia mostrados na tabela abaixo, a carga (mão + peça de trabalho) também deve atender a essas condições.

Carga admissível

Articulação	Momento admissível	(GD ² /4) Momento de inércia admissível
Junta #4	16,6 N·m (1,69 kgf·m)	0,47 kg·m ²
Junta #5	16,6 N·m (1,69 kgf·m)	0,47 kg·m ²
Junta #6	9,4 N·m (0,96 kgf·m)	0,15 kg·m ²

Momento

O momento indica a quantidade de binário aplicado na junta para suportar a gravidade na carga (mão + peça de trabalho). O momento aumenta à medida que o peso da carga e a quantidade de excentricidade aumentam. Como isso também aumenta a carga aplicada na junta, certifique-se de manter o momento dentro do valor permitido.

Momento de inércia

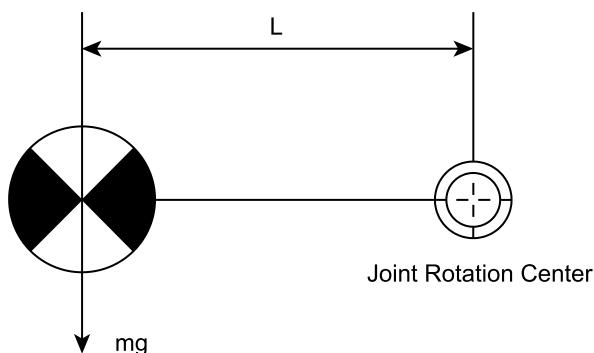
O momento de inércia indica quão difícil é fazer com que a carga (mão + peça de trabalho) gire quando a junta do Manipulador começa a girar (quantidade de inércia). O momento de inércia aumenta à medida que o peso da carga e a quantidade de excentricidade aumentam. Como isso também aumenta a carga aplicada na junta, certifique-se de manter o momento dentro do valor permitido.

O momento M (Nm) e o momento de inércia I (kgm²) quando o volume da carga (mão + peça de trabalho) é pequeno podem ser obtidos pela seguinte fórmula.

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

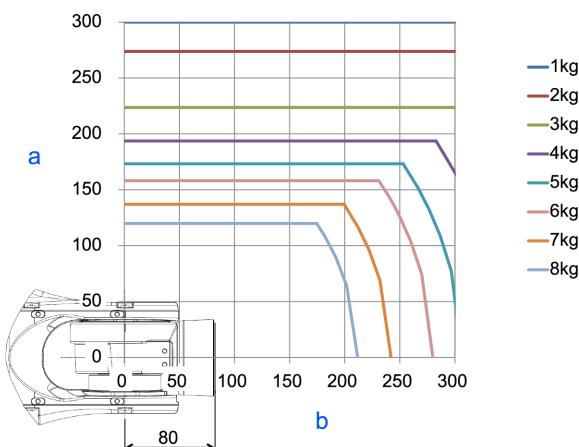
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m: Peso da carga (kg)
- L: Excentricidade da carga (m)
- g: Aceleração gravitacional (m/s²)



A figura abaixo mostra a distribuição do centro de gravidade quando o volume da carga (mão + peça de trabalho) é pequeno. Projete a mão de modo que o centro de gravidade esteja dentro do momento admissível. Se o volume da carga for elevado, calcule o momento e o momento de inércia consultando a secção seguinte.

"**Definição de inércia** - Calcular o momento de inércia"



Símbolo	Descrição
a	Distância a partir do centro de rotação [mm] do braço #*
b	Centro de gravidade da carga a partir do centro de rotação [mm] do braço #*

Excentricidade máxima da carga (distância entre o centro de rotação da junta e o centro de gravidade da carga)

Articulação	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg
#4	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
#5	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
#6	300 mm	274 mm	224 mm	194 mm	173 mm	158 mm	137 mm	120 mm

Ao calcular a dimensão crítica da carga usando o momento permitido e o momento de inércia, o valor calculado representa uma distância a partir do centro de rotação do braço #6, não a distância a partir do flange. Para calcular a distância do flange ao centro de gravidade da carga, subtraia a distância do centro de rotação do braço #5 ao flange (=80 mm), conforme mostrado no exemplo abaixo.

Exemplo: Cálculo da dimensão crítica da carga (A) quando a carga é de 8 kg.

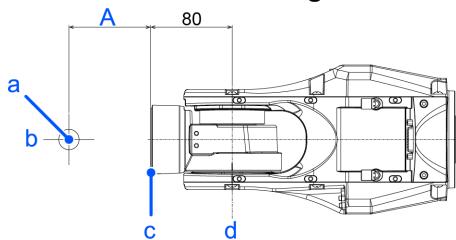
$$\text{Centro de gravidade pelo controlo do momento admissível: } 16,6 \text{ N}\cdot\text{m}/(8 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$$

$$\text{Centro de gravidade através do controlo do momento de inércia permitido: } (0,47 \text{ kgm}^2/8 \text{ kg})^{1/2} = 0,242 \text{ m} = 242 \text{ mm}$$

Devido ao controlo do momento admissível, o centro de gravidade para o limite de carga está a 212 mm do centro de rotação do braço #5.

A distância do flange até ao centro de gravidade para o limite de carga é = 212 mm - 80 mm = 132 mm

Dimensão crítica da carga



(Unidades: mm)

Símbolo	Descrição
a	Posição de centro de gravidade da carga
b	Centro de rotação do braço #6
c	Flange
d	Centro de rotação do braço #5

3.4.3.1 Definição de PESO

⚠ ATENÇÃO

- Defina o peso total da mão e da peça de trabalho como inferior à carga útil máxima. Os Manipuladores série C8 podem operar sem limitações nas condições, desde que a carga não exceda a carga útil máxima. Defina sempre os parâmetros de peso do comando PESO de acordo com a carga. Definir um valor menor do que o peso real pode causar erros ou impactos que não apenas prejudicam a funcionalidade completa, mas também encurtam a vida dos componentes mecânicos.

A capacidade de peso aceitável (mão + peça de trabalho) para os Manipuladores série C8 é a seguinte:

Previsto	Máximo
3 kg	8 kg

Ajuste a configuração do parâmetro Weight (peso) de acordo com a carga. Após alterar a configuração do parâmetro de peso, a aceleração/desaceleração máxima e a velocidade do sistema robótico são ajustadas automaticamente.

Método de configuração dos parâmetros de peso

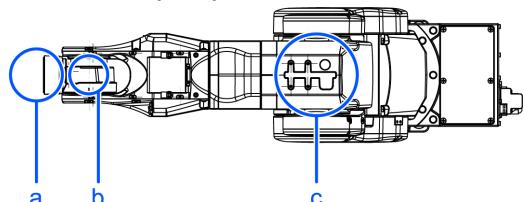
Epson
RC+

Selecione no painel [Tools] - [Robot Manager] - [Weight] e defina o valor em [Weight:]. Também pode executar o comando Weight a partir da [Command Window].

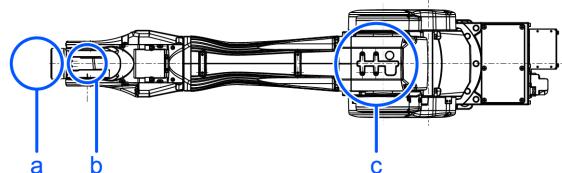
Carga no Manipulador

Local de montagem da carga

C8-B901*** (C8L)

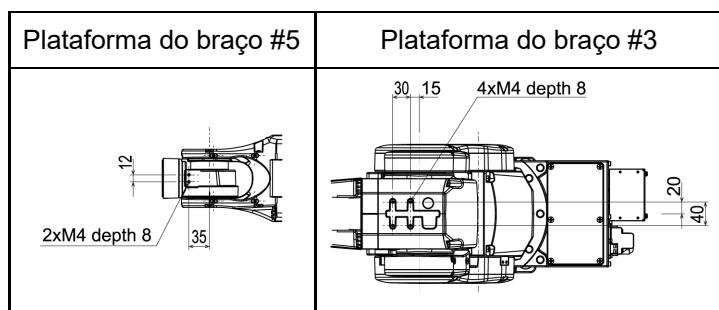


Símbolo	Descrição
a	Carga na extremidade dianteira do braço #6
b	Plataforma do braço #5
c	Plataforma do braço #3

C8-B1401* (C8XL)**

Símbolo	Descrição
a	Carga na extremidade dianteira do braço #6
b	Plataforma do braço #5
c	Plataforma do braço #3

Detalhes da plataforma (Unidades: mm)



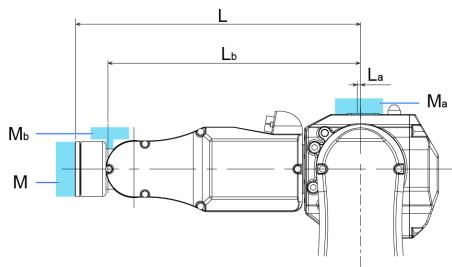
Ao fixar o equipamento nas plataformas do braço superior, converta o seu peso em peso equivalente, assumindo que o equipamento está fixado na extremidade do braço #6. Em seguida, este peso equivalente adicionado à carga será um parâmetro de peso.

Calcule o parâmetro de peso usando a fórmula abaixo e insira o valor.

Fórmula do Parâmetro de Peso

$$\text{Parâmetro de peso} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : Carga útil na extremidade dianteira do braço #6 (kg)
- W_a : Peso equivalente da plataforma do braço #3 (kg)
- W_b : Peso equivalente da plataforma do braço #5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : Peso da válvula de ar na plataforma do braço #3 (kg)
- M_b : Peso da câmara na plataforma do braço #5 (kg)
- L: Comprimento do braço superior (315 mm)
- L_a : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da válvula de ar na plataforma do braço #3 (mm)
- L_b : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da câmara na plataforma do braço #5 (mm)



[Exemplo] Quando as seguintes cargas são aplicadas ao C8-B1401*** (C8XL), onde a extremidade dianteira do braço #6 está a 730 mm (L) da junta #3 e a carga útil (M_w) é de 5 kg:

- A carga na plataforma do braço #3 é de 1,5 kg (M_a). A plataforma está a 0 mm (L_a) da junta #3.
- A carga na plataforma do braço #5 é de 1,0 kg (M_b). A plataforma está a 690 mm (L_b) da junta #3.

$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

$$W_b = 1,0 \times 690^2 / 730^2 = 0,89 \rightarrow 0,9 \text{ (arredondado para cima)}$$

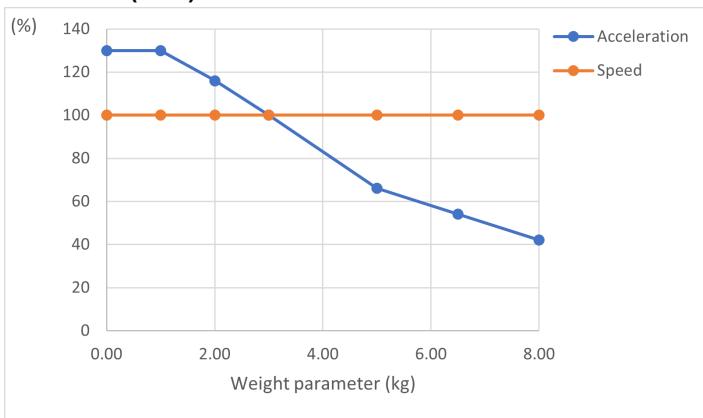
$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0,9 = 5,9$$

Introduza "5,9" para o parâmetro Weight (peso).

Configuração automática da velocidade pelo parâmetro de peso

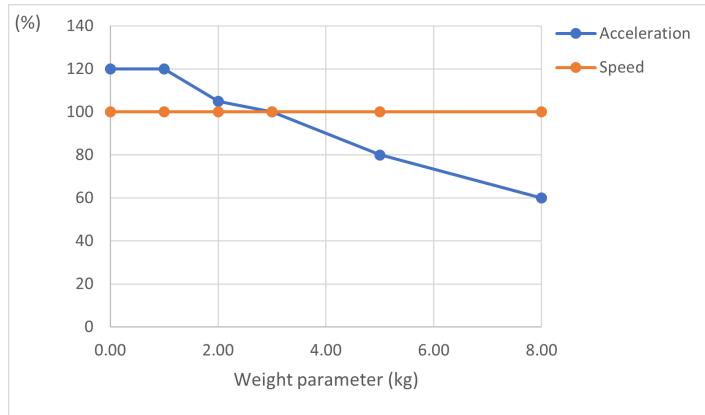
A percentagem no gráfico é baseada na velocidade no peso nominal (3 kg) como 100%.

C8-B901*** (C8L)



S

C8-B1401*** (C8XL)



PONTOS-CHAVE

O valor de configuração máximo do AccelS varia consoante o valor definido para o parâmetro de peso. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Especificação C8

3.4.3.2 Definição de inércia

Momento de inércia e Definição de inércia

O momento de inércia é uma quantidade que expressa a dificuldade de rodar um objeto, e é expresso em termos de valores para o momento de inércia, inércia, ou GD^2 . Quando uma mão ou outro objeto estiver acoplado ao braço #6 para operação, o momento de inércia da carga deve ser tido em consideração.

ATENÇÃO

- O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) deve ser de $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ou menos. Os Manipuladores C8 não foram concebidos para trabalhar com momento de inércia superior a $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Defina sempre o valor correspondente ao momento de inércia. A definição de um valor de parâmetro inferior ao momento de inércia real pode causar erros ou impactos, impedir que o Manipulador trabalhe com plena funcionalidade, e pode diminuir o tempo de vida útil das peças mecânicas.

O momento de inércia admissível da carga dos Manipuladores C8 é de $0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ por predefinição, e $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ no máximo. Altere a configuração do momento de inércia de acordo com o momento de inércia da carga utilizando o comando INERTIA. Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do braço #6 que corresponde ao valor da "Inertia" é corrigida automaticamente.

Momento de inércia da carga acoplada ao braço #6

O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definido pelo parâmetro "Inertia" na declaração Inertia.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Inertia]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

Definição de Excentricidade e Inércia

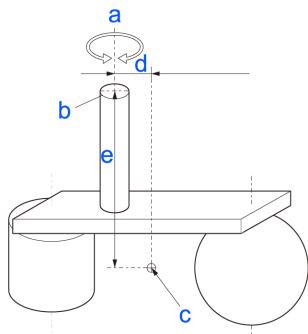
ATENÇÃO

- A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) deve ser igual ou inferior a 300 mm. Os Manipuladores da série C8 não foram concebidos para trabalhar com excentricidades superiores a 300 mm. Defina sempre o valor com base na excentricidade. A definição do parâmetro de excentricidade para um valor inferior à excentricidade real pode causar erros ou impactos que não só prejudicam a funcionalidade integral como também reduzem o tempo de vida útil dos componentes mecânicos.

A excentricidade admissível da carga dos Manipuladores C8 é de 50 mm por predefinição, e 300 mm no máximo. Quando a excentricidade da carga excede a especificação, altere a definição do parâmetro de excentricidade na declaração Inertia.

Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do Manipulador que corresponde a "Eccentricity" é corrigida automaticamente.

Excentricidade



Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Flange
c	Posição de centro de gravidade da carga
d, e	Excentricidade (igual ou inferior a 300 mm) Para definir o parâmetro, insira o valor maior entre "d" ou "e".

Excentricidade da carga acoplada ao braço #6

A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definida pelo parâmetro "Eccentricity" na declaração Inertia.

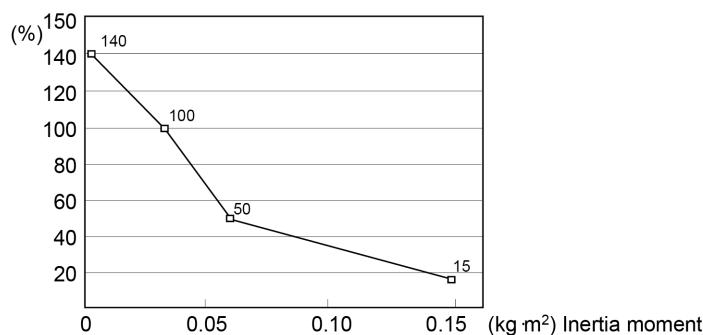
Insira o valor maior entre "d" ou "e" na figura acima em [Eccentricity].

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Eccentricity]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

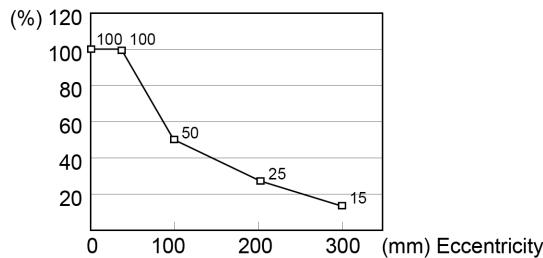
Correção automática de aceleração/desaceleração na definição INERTIA (Eccentricity)

Definição automática através da configuração do momento de inércia (comum à série C8)



* As percentagens no gráfico são rácios baseados numa aceleração/desaceleração de 100% na configuração nominal ($0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$).

Definição automática através da configuração de excentricidade (comum à série C8)

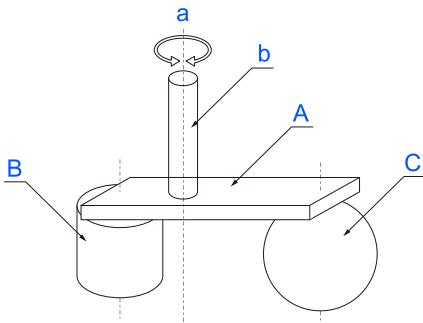


* As percentagens no gráfico são rácios baseados em 100% como a aceleração/desaceleração na configuração nominal (50 mm).

Calcular o momento de inércia

Abaixo é apresentado um exemplo de cálculo do momento de inércia de uma carga (mão segurando uma peça de trabalho).

O momento de inércia de toda a carga é calculado pela soma de (A), (B) e (C).

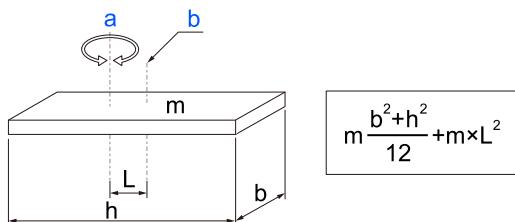


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Veio
A	Mão
B	Peça de trabalho
C	Peça de trabalho

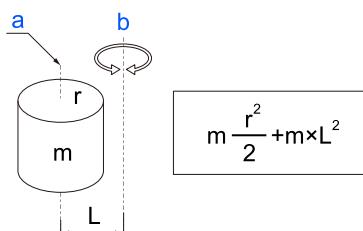
Abaixo são apresentados os métodos para calcular o momento de inércia para (A), (B) e (C). Utilize o momento de inércia destas formas básicas como referência para encontrar o momento de inércia de toda a carga.

(A) Momento de inércia de um paralelepípedo retangular



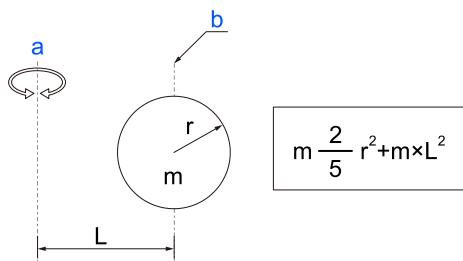
Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade do paralelepípedo retangular

Símbolo	Descrição
m	Peso

(B) Momento de inércia de um cilindro

$$m \frac{r^2}{2} + m \times L^2$$

Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade do cilindro
b	Eixo de rotação
m	Peso

(C) Momento de inércia de uma esfera

$$m \frac{2}{5} r^2 + m \times L^2$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade da esfera
m	Peso

3.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática

A velocidade e a aceleração/desaceleração do movimento do Manipulador são otimizadas automaticamente de acordo com os valores de WEIGHT e INERTIA e as posturas do Manipulador.

Definição de PESO

A velocidade e a aceleração/desaceleração do Manipulador são controladas de acordo com o peso da carga definido pelo comando WEIGHT. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas para evitar vibração residual.

Definição de inércia

A aceleração/desaceleração do braço #6 é controlada de acordo com o momento de inércia definido pelo comando INERTIA.

A aceleração/desaceleração de todo o Manipulador é controlada de acordo com a excentricidade definida pelo comando INERTIA. Quanto mais o momento de inércia e a excentricidade da carga aumentam, mais a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Aceleração/Desaceleração Automática de Acordo com a Postura do Manipulador

A aceleração/desaceleração são controladas de acordo com a postura do Manipulador. Quando o Manipulador estende os braços ou quando o movimento do Manipulador produz vibração com frequência, a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Defina valores apropriados para WEIGHT e INERTIA de modo que a operação do Manipulador seja otimizada.

3.5 Perímetro de trabalho

⚠ AVISO

- Não utilize a Manipulador com a paragem mecânica removida. A remoção da paragem mecânica é extremamente perigosa porque o Manipulador pode deslocar-se para uma posição fora do seu perímetro normal de trabalho.

⚠ ATENÇÃO

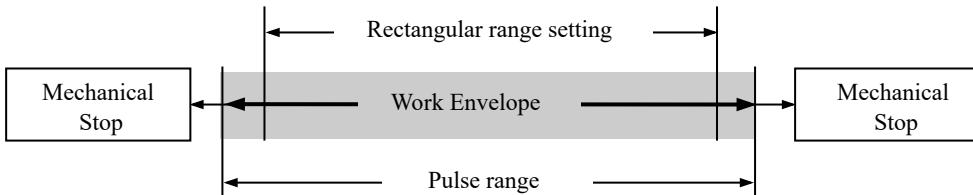
- Ao restringir o perímetro de trabalho por motivos de segurança, configure as definições utilizando o alcance de impulso e a paragem mecânica.

O perímetro de trabalho é pré-ajustado na fábrica, como explicado na secção seguinte. Este é o espaço de trabalho máximo do Manipulador.

Perímetro de trabalho padrão

O perímetro de trabalho pode ser definido através de um dos três métodos seguintes.

1. Definir através do intervalo de impulso (para todas as juntas)
2. Configuração por batentes mecânicos
3. Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador



Para limitar o perímetro de trabalho por motivos de eficiência de disposição ou de segurança, configure as definições como explicado nas secções seguintes.

- [Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso \(para cada junta\)](#)
- [Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas](#)
- [Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas](#)
- [Sistema de coordenadas](#)

3.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

Os impulsos são a unidade básica do movimento do Manipulador. O alcance de movimento (perímetro de trabalho) do Manipulador é definido pelo valor limite inferior do impulso e o valor limite superior do impulso (alcance de impulso) para cada articulação. Os valores de impulso são lidos a partir da saída do codificador do servomotor.

Certifique-se de definir a gama de pulsos dentro do intervalo de batentes mecânicos.

PONTOS-CHAVE

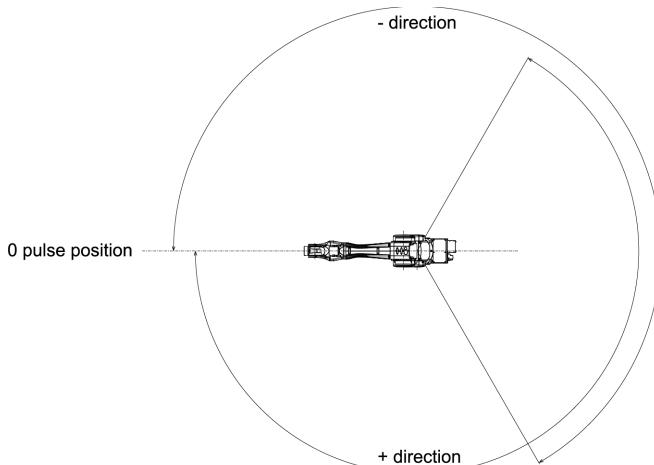
- Os braços #1 e #4 não possuem uma paragem mecânica.
- Assim que o Manipulador receber um comando de movimento, verificará se a posição de destino especificada pelo comando está dentro do alcance de impulso antes de funcionar. Se a posição de destino estiver fora do alcance de impulso definido, ocorrerá um erro e o Manipulador não se deslocará.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e execute a configuração. Também é possível configurar utilizando a declaração Range em [Command Window].

3.5.1.1 Alcance de impulso máximo da junta #1

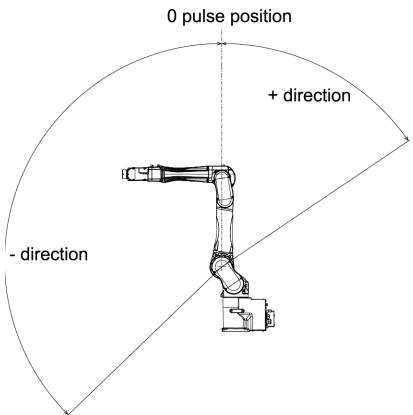
Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Ângulo (°)	±240	
Impulso	±10695600	±15736800

3.5.1.2 Alcance de impulso máximo da junta #2

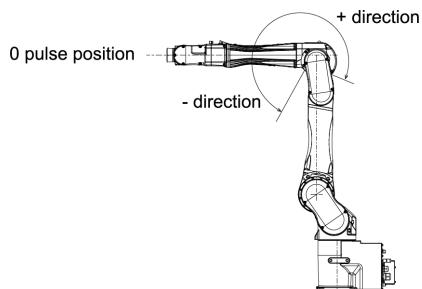
Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Ângulo (°)	-158 a +65	-135 a +55
Impulso	-6903178 a +2839915	-10616940 a +4325420

3.5.1.3 Alcance de impulso máximo da junta #3

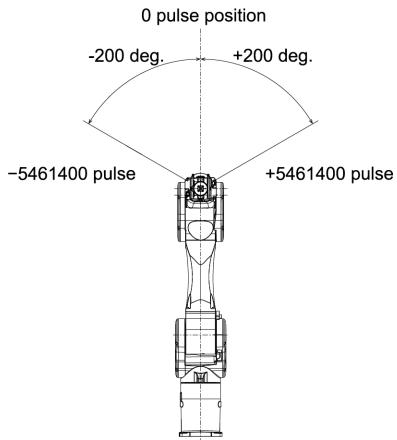
Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Ângulo (°)	-61 a +202	
Impulso	-2220949 a +7354618	-3997696 a +13238272

3.5.1.4 Alcance de impulso máximo da junta #4

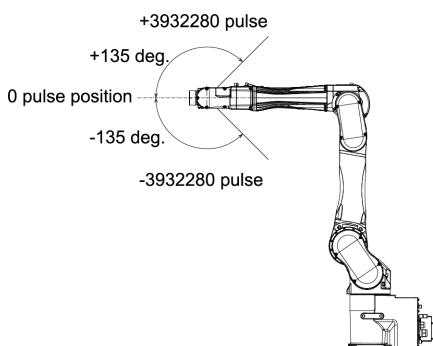
A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-). O intervalo máximo de impulsos do braço #4 é comum aos Manipuladores da série C8.



(graus =°)

3.5.1.5 Alcance de impulso máximo da junta #5

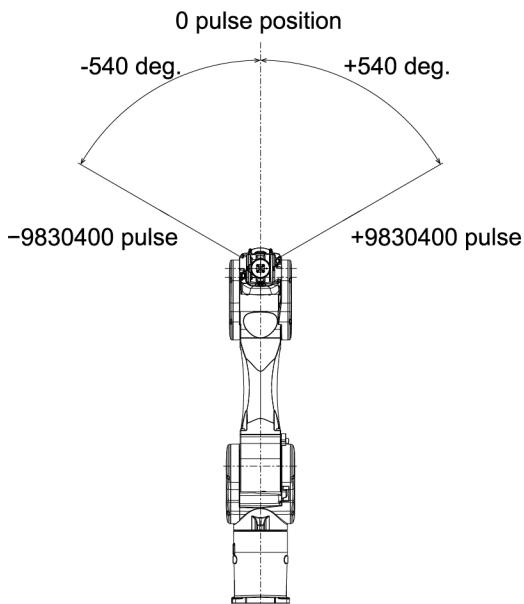
Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-). O intervalo máximo de impulsos do braço #5 é comum aos Manipuladores da série C8.



(graus =°)

3.5.1.6 Alcance de impulso máximo da junta #6

A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-). O intervalo máximo de impulsos do braço #6 é comum aos Manipuladores da série C8.



(graus = $^{\circ}$)

3.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

O uso de batentes mecânicos variáveis limita fisicamente a área absoluta que o Manipulador pode percorrer.

Antes de iniciar qualquer trabalho, certifique-se de desligar o Manipulador.

Utilize parafusos que atendam ao comprimento e processamento de superfície especificados (por exemplo: niquelagem) com alta resistência à corrosão.

Especificar o intervalo de impulso após alterar a posição da batente mecânica.

Para obter detalhes sobre a configuração do intervalo de impulsos, consulte a seguinte secção.

Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

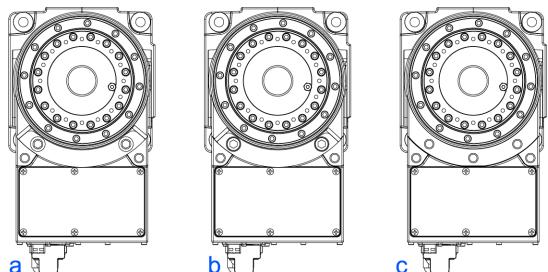
Defina o alcance de impulso dentro das posições do alcance da paragem mecânica.

3.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #1

Instale um batente mecânico variável (J1) nos furos rosados correspondentes aos ângulos a serem definidos.

Normalmente, um batente mecânico não está equipado.

- Parafuso sextavado: parafusos M12 × 30 × 2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $42,0 \pm 2,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($428 \pm 21 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



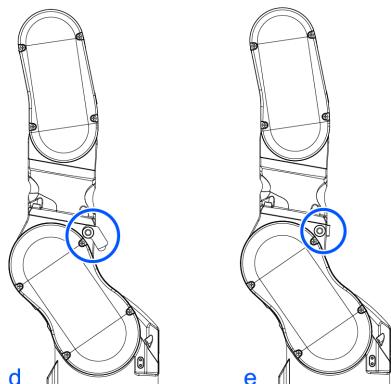
	a	b	c
Ângulo (°)	±110	±105	±240
Impulso	C8-B901*** (C8L)	±4902150	±4679271
	C8-B1401*** (C8XL)	±7212700	±6884840
Batente Mecânico Variável (J1)	Aplicado	Aplicado	Não aplicado (padrão)

3.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #2

C8-B901*** (C8L)

Remova o batente mecânico instalado como padrão e instale o batente mecânico variável (C8/C8L_J2). (Perímetro de trabalho padrão da junta #2 -158 a +65°)

- Parafuso sextavado: parafusos M10 × 35 × 1
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

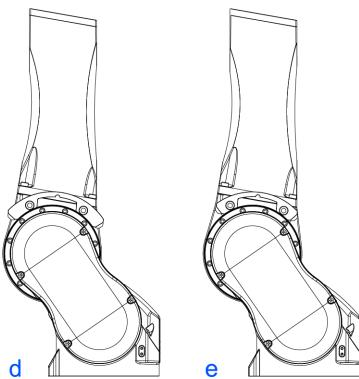


	d	e
Ângulo (°)	-158, +30	-158, +65
Impulso	C8-B901*** (C8L)	-6903178, +1310730
Paragem mecânica variável (C8/C8L_J2)	Aplicado	Aplicado (padrão)

C8-B1401*** (C8XL)

Remova o batente mecânico instalado como padrão e instale o batente mecânico variável (C8XL_J2). (Perímetro de trabalho padrão da junta #2 -135 a +55°)

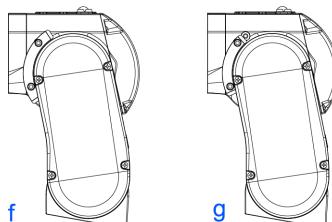
- Parafuso sextavado: parafusos M10 × 35 × 2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



	d	e
Ângulo (°)	-125, +45	-135, +55
Impulso	C8-B1401*** (C8XL)	-9830500, +3538980 -10616940, +4325420
Paragem mecânica variável (C8XL_J2)	Aplicado	Aplicado (padrão)

3.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #3

Remova o batente mecânico instalado como padrão e instale o batente mecânico variável (J3). (Perímetro de trabalho padrão da junta #3 -61 a +202°)



- Parafuso sextavado: parafusos M6 × 15 × 2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

	f	g
Ângulo (°)	-51, +192	-61, +202
Impulso	C8-B901*** (C8L)	-1856859, +6990528 -2220949, +7354618
	C8-B1401*** (C8XL)	-3342336, +12582912 -3997696, +13238272
Batente Mecânico Variável (J3)	Aplicado	Aplicado (padrão)

3.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas

Para evitar que os braços do Manipulador interfiram entre si, a operação do Manipulador é restrita no intervalo de movimento especificada de acordo com a combinação de ângulos das juntas #1, #2 e #3.

A operação do Manipulador é restrita e o Manipulador para quando os ângulos das juntas estão dentro das áreas coloridas na figura seguinte.

A restrição à operação do Manipulador está ativada:

- Durante a execução do comando de movimento CP

- Quando tenta executar o comando de movimento para mover o Manipulador para um ponto (ou pose) de destino no intervalo de movimento especificado.

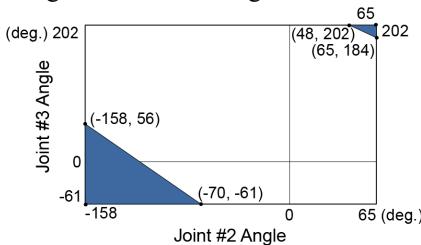
A restrição à operação do Manipulador está desativada:

- Os braços do Manipulador passam momentaneamente pelo intervalo de movimento especificado durante a execução do comando de movimento PTP, mesmo que os ângulos das juntas dos braços estejam nas áreas coloridas das figuras acima.

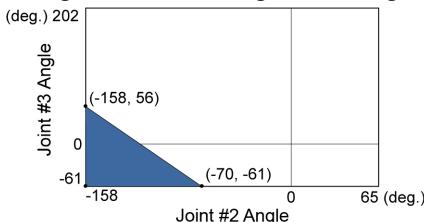
C8-B901*** (C8L)

Combinação da junta #2 e #3

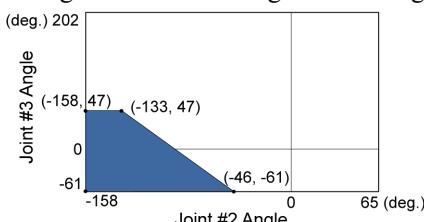
- $-50 \text{ graus} \leq J1 \leq 50 \text{ graus}$



- $-115 \text{ graus} \leq J1 < -50 \text{ graus} \text{ ou } 50 \text{ graus} < J1 \leq 115 \text{ graus}$

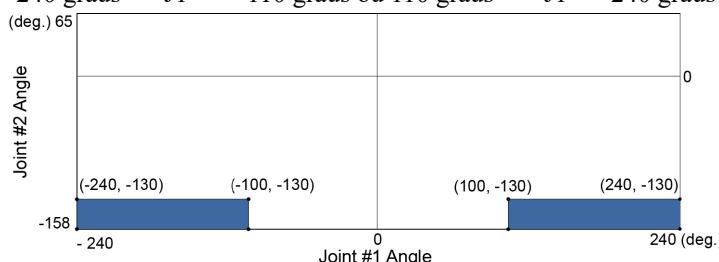


- $-240 \text{ graus} \leq J1 < -115 \text{ graus} \text{ ou } 115 \text{ graus} < J1 \leq 240 \text{ graus}$



Combinação da junta #1 e #2

$-240 \text{ graus} \leq J1 \leq -110 \text{ graus} \text{ ou } 110 \text{ graus} \leq J1 \leq 240 \text{ graus}$

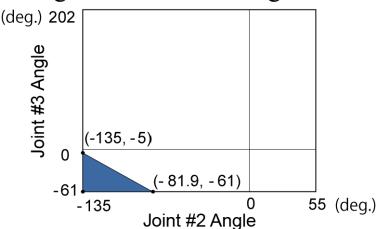


(graus = $^{\circ}$)

C8-B1401*** (C8XL)

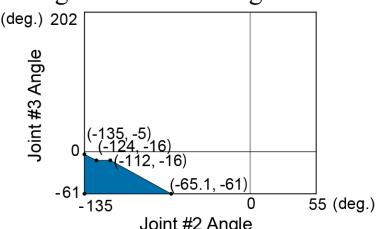
Combinação da junta #2 e #3

- 110 graus $\leq J_1 \leq$ 110 graus

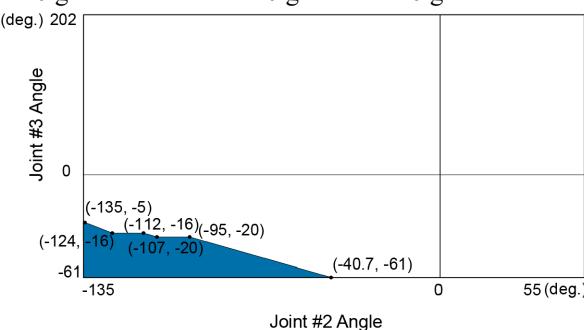


- 140 graus $< J_1 <$ -110 graus ou 110 graus $< J_1 <$ 140 graus

-240 graus $< J_1 <$ -220 graus ou 220 graus $< J_1 <$ 240 graus



- 220 graus $\leq J_1 \leq$ -140 graus ou 140 graus $< J_1 <$ 220 graus

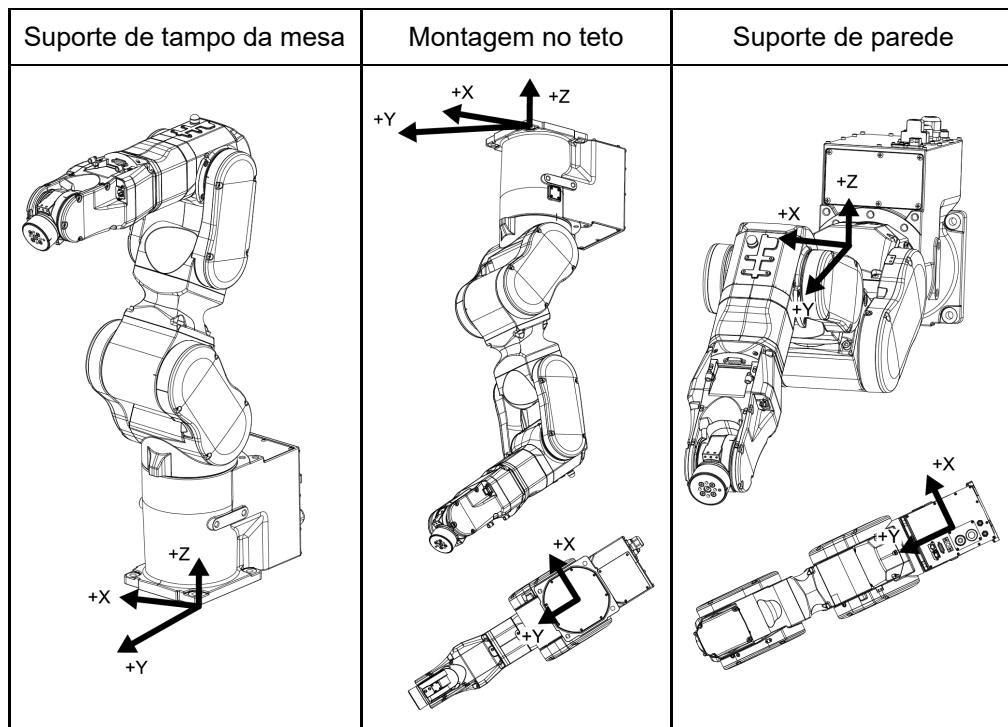


(graus = $^{\circ}$)

3.5.4 Sistema de coordenadas

O ponto de origem é onde a face de instalação do Manipulador intersecta o eixo de rotação da junta #1.

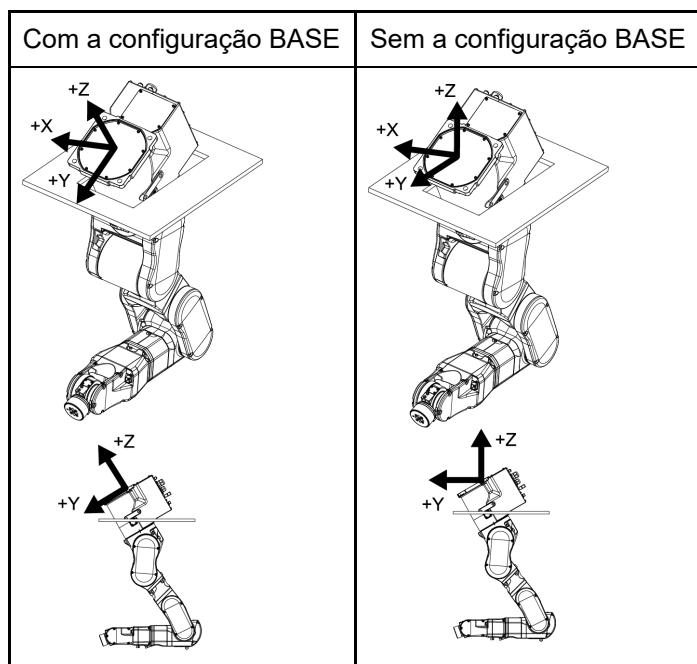
Para mais informações sobre o sistema de coordenadas, consulte o manual do utilizador do Epson RC+.



A configuração BASE é adequada para instalar o robô de forma oblíqua.

A configuração BASE pode alterar um sistema de coordenadas específico do robô e alinhar-se com o sistema de coordenadas global do Jog & Teach e o sistema de coordenadas do equipamento.

Para o procedimento de configuração BASE, consulte a Referência de Linguagem SPEL+: Comando BASE.



3.5.5 Alteração do Robô

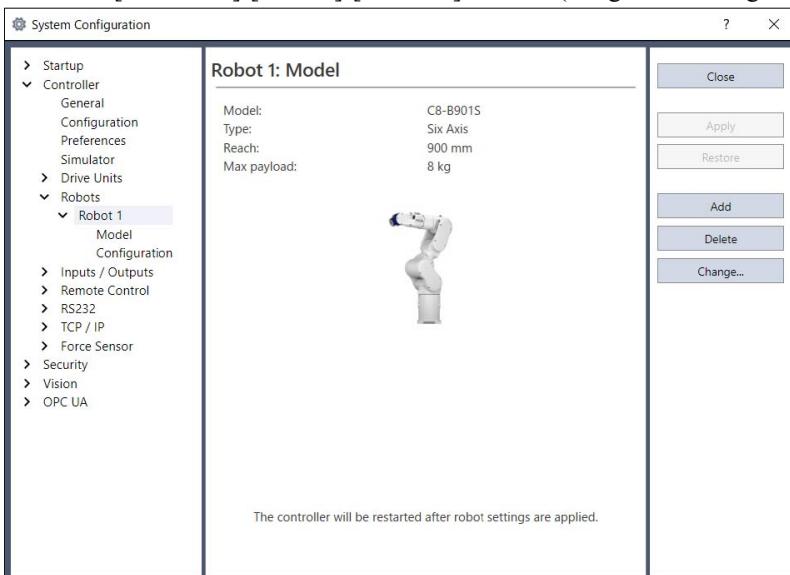
Esta seção descreve como alterar o modelo do Manipulador no Epson RC+.

⚠ ATENÇÃO

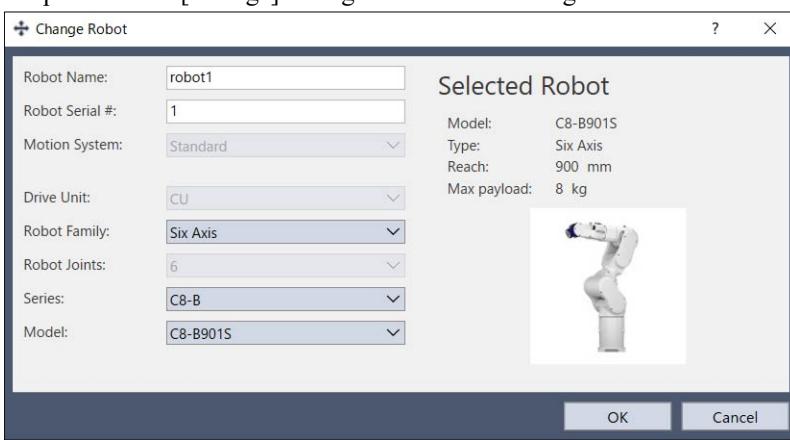
A alteração do Manipulador deve ser feita com grande cuidado. Inicializa os parâmetros de calibração do robô (Hofs, CalPIs), informações adicionais do eixo e dados de parâmetros PG. Antes de alterar o robô, certifique-se de salvar os dados de calibração seguindo o procedimento abaixo.

1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].
2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**]-[Calibration] da lista. A seguir, clique em [Save].

1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].
2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**] da lista. (Imagem de diálogo: Epson RC+ 8.0)



3. Clique no botão [Change]. A seguinte caixa de diálogo será exibida.



4. Digite o nome do robô e o número de série impresso na placa de identificação do Manipulador. Pode ser inserido qualquer número de série. No entanto, insira o número impresso no Manipulador.
 5. Selecione o tipo de robô na caixa [Robot type].
 6. Selecione o nome da série do Manipulador na caixa [Series].
 7. Selecione o modelo de robô na caixa [Model].
- Os robôs disponíveis serão exibidos de acordo com o formato do driver de motor atualmente instalado. Quando [Dry run] é utilizado, todos os Manipuladores da série selecionada no Passo 6 serão exibidos.

8. Clique no botão [OK]. O Controlador é reiniciado.

3.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador

O intervalo cartesiano (retangular) no sistema de coordenadas XY do Manipulador é especificado pela área de operação limitada do Manipulador e pelas definições XYLIM. A área de operação limitada do Manipulador é definida para que a mão não interfira com a parte traseira do Manipulador. As definições XYLIM determinam os limites superiores e inferiores das coordenadas X e Y.

Esta definição é um limite baseado em software e, por conseguinte, não altera o alcance físico máximo. O alcance físico máximo baseia-se na posição das paragens mecânicas.

Essas definições são desativadas durante uma operação de ajuste de junta. Portanto, tenha cuidado para não permitir que a mão entre em colisão com o Manipulador ou equipamentos periféricos.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e ajuste a definição. Também é possível configurar utilizando a declaração XYLIM em [Command Window].

3.6 Opções

O Manipulador da série C8 possui as seguintes opções.

- [Unidade de Libertaçāo do Travāo](#)
- [Unidade da Placa da Cāmara](#)
- [Adaptador de Ferramenta \(flange ISO\)](#)
- [Batente Mecānico Variável](#)
- [Fios e tubos pneumáticos do utilizador](#)

3.6.1 Unidade de Libertaçāo do Travāo

Quando o travāo eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar. Pode mover os braços manualmente utilizando a unidade de libertaçāo do travāo enquanto a alimentação do Controlador está desligada ou logo após a desembalagem.

PONTOS-CHAVE

Precauções em relação à unidade de libertaçāo do travāo

- Certifique-se de preparar pelo menos um conjunto da unidade de libertaçāo do travāo.

- Coloque num local de fácil acesso para que possa usá-lo imediatamente em situações de emergência.

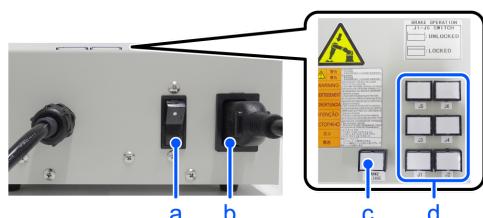
AVISO

- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.
- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.

Largura	180 mm
Profundidade	150 mm
Altura	87 mm
Peso (Os cabos não estão incluídos.)	1,7 kg
Cabo do Manipulador	2 m
Conector de curtos M/C	Para curto-circuito no cabo de alimentação M/C

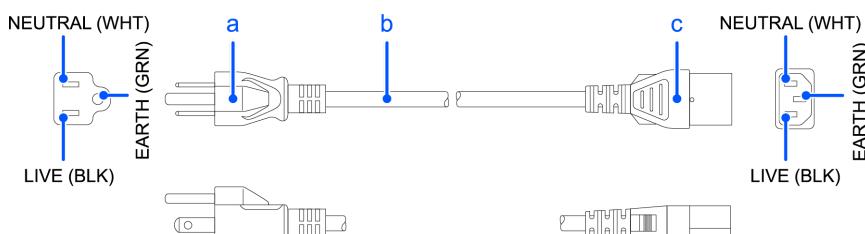


Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

3.6.1.1 Cabo de alimentação

Deve fornecer um cabo de alimentação. Certifique-se de utilizar as especificações abaixo.

Símbolo	Item	Especificações
a	Ficha	Cumpra o regulamento de segurança local <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I (2P + PE), AC250 V, 6 A ou 10 A Ex.: Certificação CEE Pub.7, Certificação CCC, Certificação KC, Certificação BS1363, Certificação PSB, Certificação BIS, Certificação SABS ▪ Classe I (2P + PE), AC125 V, 7 A, 12 A ou 15 A etc. Ex.: Certificação UL, Certificação PSE, Certificação BSMI
b	Cabo flexível	Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança Exemplo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60227-1: Requisitos gerais ▪ IEC 60227-5: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) com tensões nominais até e incluindo 450/750 V - Part 5: Cabos flexíveis (cabos) ▪ EN 50525-1: Requisitos gerais ▪ EN 50525-2-11: Cabos elétricos - Cabos de energia de baixa voltagem com tensões nominais até e incluindo 450/750 V (Uo/U) - Part 2-11: Cabos para aplicações gerais - Cabos flexíveis com isolamento termoplástico de PVC
c	Acoplador de aparelho	Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC/EN 60320-1: Acopladores de aparelhos para uso doméstico e fins gerais semelhantes - Part 1: Requisitos gerais ▪ Folha padrão C13: AC250 V/10 A



Para o Japão

Item	Especificações
Ficha	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Classe I (2P+PE), AC125 V, 7 A ou superior
Código	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) 0,75 mm ² ou mais
Conector	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Folha padrão IEC 60320-1 C13: AC125 V/10 A ou superior

Precauções para utilização

⚠ ATENÇÃO

- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo.
- Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-circuito externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.

- Mantenha o conector curto externo. Caso contrário, não será possível libertar os travões.
- Se ligar a unidade de libertação do travão enquanto o interruptor de libertação do travão estiver pressionado, intencionalmente, um braço pode mover-se para baixo. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o interruptor de libertação do travão não está pressionado.
- Se ligar a unidade de libertação do travão sem o conector, pode levar a um curto-círcito no pino macho utilizado no conector. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o conector está conectado.

3.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão

1. Desligue o Controlador.

2. Se o cabo de alimentação M/C não estiver conectado ao Controlador:

Conecte o conector curto M/C ou conecte o Controlador.

(Mantenha o Controlador desligado.)

O conector curto M/C pode ser adquirido individualmente.



Se o cabo de alimentação M/C já estiver conectado ao Controlador:

Vá para o passo (3).



3. Remova o conector curto externo.



4. Conecte a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de ligação.



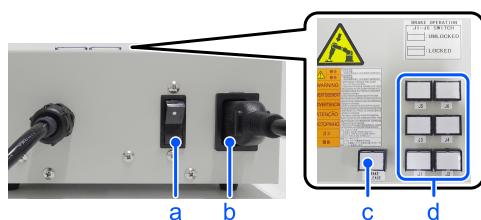
3.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão

1. Desligue a unidade de libertação do travão.
2. Remova o cabo de alimentação da unidade de libertação do travão.
3. Desconecte a unidade de libertação do travão do conector do cabo de ligação.
4. Se o conector curto M/C estiver conectado ao cabo de alimentação M/C, remova o conector curto.
5. Conecte o conector curto externo ao conector do cabo de ligação.

3.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão

ATENÇÃO

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.
- Se o braço cujo travão foi libertado se mover de maneira estranha ou mais rápido do que o habitual, interrompa a operação imediatamente e entre em contacto com o fornecedor. A unidade de libertação do travão pode estar quebrada. Se continuar a operar o Manipulador, pode levar à quebra do Manipulador ou pode ficar com a mão ou os dedos presos.



Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

1. Consulte a "Instalação da Unidade de Libertação do Travão" acima para conectar a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de conexão.

2. Conecte o cabo de alimentação à unidade de libertação do travão.
3. Conecte o cabo de alimentação à ficha de alimentação.
4. Ligue a unidade de libertação do travão. Quando a unidade de libertação do travão está ativada, a lâmpada de alimentação acende.
5. Prima o interruptor do braço (J1 a J6) que deseja mover e, em seguida, move o braço. Prima o interruptor novamente. O travão será libertado. O travão será ativado ao premir o interruptor novamente.

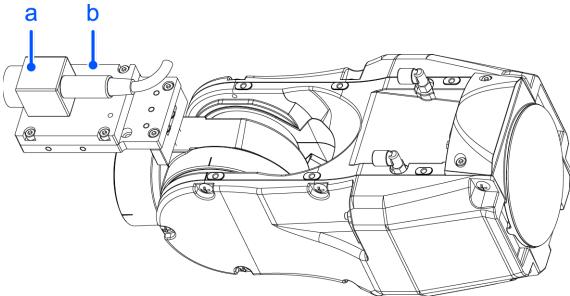
PONTOS-CHAVE

Mova o braço, o travão é libertado por duas ou mais pessoas (uma pressiona o interruptor e outra move o braço). O braço pode ser muito pesado e requer uma força significativa para ser movido.

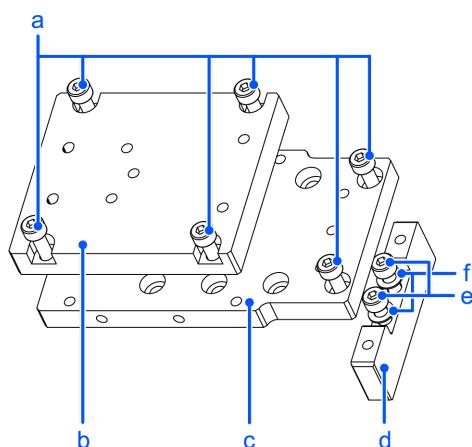
3.6.2 Unidade da Placa da Câmara

Para montar uma câmara no Manipulador da série C8, primeiro precisa de fixar a unidade da placa da câmara.

Aspetto da extremidade do braço com câmara



Símbolo	Descrição
a	Câmara
b	Unidade da Placa da Câmara



Peças incluídas		Quantidade
a	Parafuso sextavado M4×12	6
b	Placa adaptadora da câmara	1
c	Placa intermediária da câmara	1
d	Placa base da câmara	1

Peças incluídas		Quantidade
e	Parafuso sextavado M4×20	2
f	Anilha plana para M4 (anilha pequena)	2

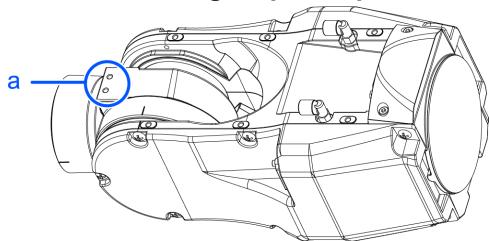
Instalação

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

Furos de montagem para a placa de base da câmara no Manipulador da série C8

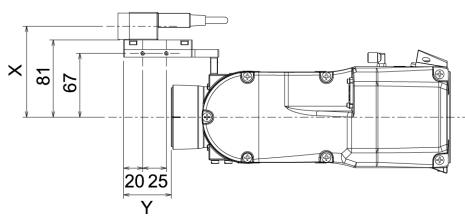
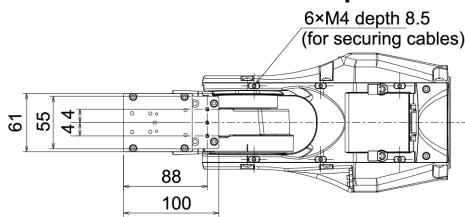


Símbolo	Descrição
a	Orifícios de montagem para a placa base da câmara

Para procedimento de instalação, consulte o seguinte manual.

"Epson RC+ Option Vision Guide Hardware & Setup"

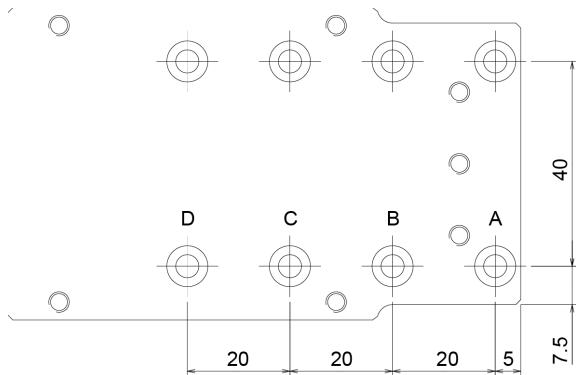
Dimensões da unidade da placa da câmara



As dimensões X e Y irão variar consoante a posição da placa intermediária da câmara e o tamanho da câmara. Consulte a tabela abaixo para obter os valores.

Placa intermediária da câmara

A placa intermediária da câmara utiliza os furos de montagem A a D. Ao utilizar diferentes furos de montagem, é possível montá-la na placa base da câmara em quatro posições diferentes.



Intervalo de movimento da junta #5 da câmara e do Manipulador da série C8 (valores de referência)

O intervalo de movimento da junta #5 varia consoante a posição de montagem da placa intermediária da câmara e a câmara que está a ser utilizada.

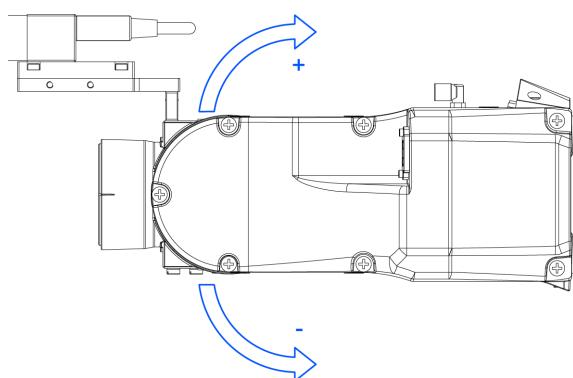
A tabela abaixo mostra o intervalo de movimento (valores de referência) com base nas câmaras disponíveis para esta opção e nas posições de montagem da placa intermediária da câmara. Os valores na tabela podem variar dependendo de como os cabos são fixados.

Ao alterar a posição Y, é possível aumentar a distância da superfície de montagem da mão para a câmara. Além disso, é possível anexar uma mão de maior dimensão. No entanto, tenha cuidado com o intervalo de movimento da junta #5, que será limitado neste caso.

	A	B	C	D	X
Câmara USB, Câmara GigE	-135° a +70°	-135° a +60°	-135° a +45°	-135° a +35°	95,5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

Direção do movimento da junta #5



3.6.3 Adaptador de Ferramenta (flange ISO)

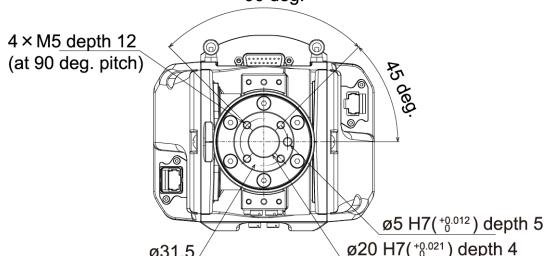
Utilizando o adaptador de ferramenta, é possível montar a mão cujas dimensões são projetadas para o flange ISO nos Manipuladores da série C8.

Peças incluídas	Quantidade
Flange ISO	1
Flange	1

Peças incluídas	Quantidade
Pinos	2
Parafuso sextavado com cabeça baixa M5×10	6
Parafuso sextavado M5×15	4

Dimensões do flange ISO

90 deg.



* Cada dimensão e tolerância está em conformidade com ISO9409-1-31.5-4-M5.

Instalação do flange ISO

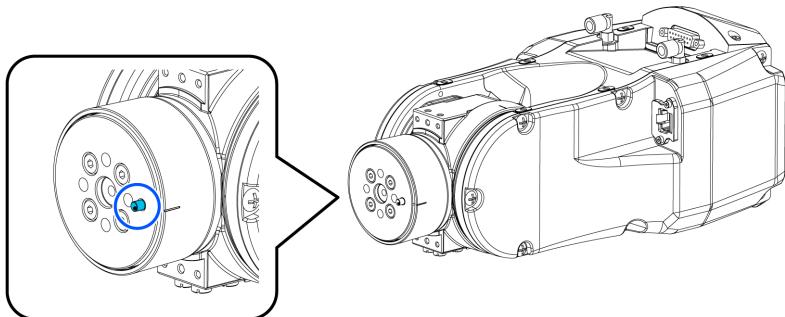
PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

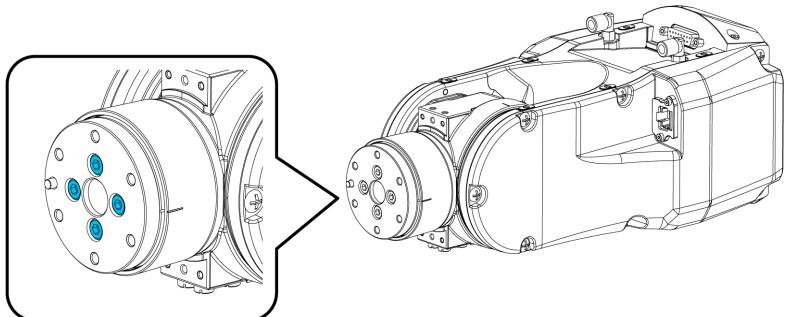
1. Ajuste por pressão o pino na extremidade do flange do braço #6.

Projeção do pino: 4 mm a partir do flange



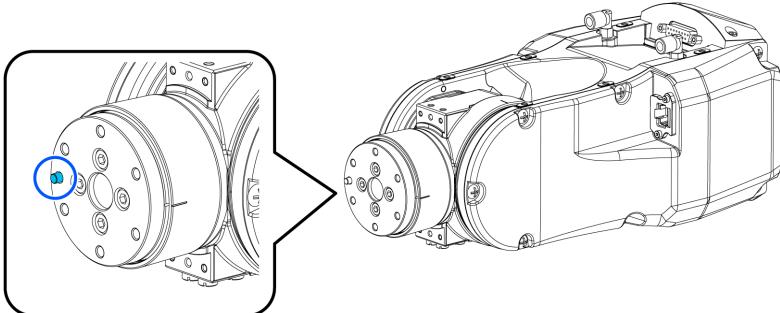
2. Alinhe o pino com o furo do pino no flange e, em seguida, monte o flange.

Parafuso sextavado: 4×M5×15



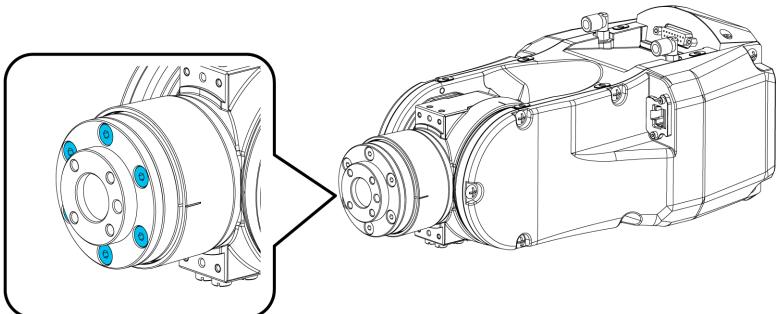
3. Ajuste por pressão o pino no flange instalado.

Projeção do pino: 4 mm a partir do flange



4. Alinhe o pino com o furo do pino no flange ISO e, em seguida, monte o flange ISO.

Parafuso sextavado com cabeça baixa: 6×M5×10



3.6.4 Batente Mecânico Variável

Esta opção é utilizada para limitar mecanicamente a gama de movimento do Manipulador.

Para instalação e medidas de restrição de ângulo, consulte a secção seguinte.

Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

Batente Mecânico Variável (J1)

Peças incluídas	Quantidade
Batente Mecânico Variável (J1)	1
Parafuso sextavado M12×30	2

Paragem mecânica variável (C8L_J2)

Peças incluídas	Quantidade
Paragem mecânica variável (C8L_J2)	1
Parafuso sextavado M10×35	1

Paragem mecânica variável (C8XL_J2)

Peças incluídas	Quantidade
Paragem mecânica variável (C8XL_J2)	1

Batente Mecânico Variável (J3)

Peças incluídas	Quantidade
Batente Mecânico Variável (J3)	1

3.6.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador

Utilize as seguintes opções ao utilizar a cablagem interna e tubulação para a unidade manual da mão.

Adaptador para Utilização do Cliente ($\varnothing 6$ Reto)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
$\varnothing 6$ encaixe reto	2	SMC	KQ2S06-M6N

* Anexado como padrão. As peças podem ser adquiridas adicionaismente em caso de perda ou escassez.

Adaptador para Utilização do Cliente ($\varnothing 6$ Cotovelo)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
$\varnothing 6$ encaixe cotovelo	2	SMC	KQ2L06-M6N

* Anexado como padrão. As peças podem ser adquiridas adicionaismente em caso de perda ou escassez.

Kit de Conector de Utilizador Padrão (D-sub)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
Conector	2	JAE	DA-15PF-N (Tipo de solda)
Grampo	2	HRS	HDA-CTH (4-40) (10) (Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)

* Anexado como padrão aos Manipuladores de modelo padrão e para salas limpas. As peças podem ser adquiridas adicionaismente em caso de perda ou escassez.

Kit de Conector de Utilizador à Prova de Água (D-sub)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
Conector	2	HARTING	09 67 015 5615 (Tipo de solda)
Grampo	2	HARTING	09 67 015 0538 (Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)

* Anexado como padrão aos Manipuladores do modelo protegido. As peças podem ser adquiridas adicionaismente em caso de perda ou escassez.

Kit de Conector de Utilizador à Prova de Água (Ethernet)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
Conector	2	HARTING	09 45 145 1560

* Não incluído como padrão. Por favor, compre o item, se necessário. Note que a classificação de proteção IP67 não pode ser garantida se forem utilizados outros conectores.

4. Manipulador C12

Este capítulo contém informações para configuração e funcionamento dos Manipuladores.

Leia atentamente este capítulo antes de configurar e operar os Manipuladores.

4.1 Segurança

O Manipulador e equipamentos relacionados devem ser desembalados e transportados por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

Antes de utilizar, leia este manual e os manuais relacionados para garantir uma utilização correta. Depois de ler este manual, guarde-o num local facilmente acessível para referência futura.

Este produto destina-se ao transporte e montagem de peças numa área isolada com segurança.

4.1.1 Convenções utilizadas neste manual

Os seguintes símbolos são utilizados neste manual para indicar informações de segurança importantes. Certifique-se de que lê as descrições mostradas com cada símbolo.

AVISO

Este símbolo indica uma situação de perigo iminente que, se a operação não for efetuada corretamente, resultará em morte ou ferimentos graves.

AVISO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa que, se a operação não for executada corretamente, pode resultar em ferimentos devido a choques elétricos.

ATENÇÃO

Este símbolo indica uma situação potencialmente perigosa, que, caso não seja corretamente executada, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados ou apenas danos materiais.

4.1.2 Segurança de conceção e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores.

Os responsáveis pela conceção devem consultar os seguintes manuais:

- "Manual de Segurança"
- "Manual do Controlador"
- "Manual do Manipulador"

Consulte a secção seguinte para obter informações sobre segurança.

Ambiente e instalação

Leia esta secção e siga as informações de segurança antes da instalação para garantir que os trabalhos de instalação são realizados em segurança.

4.1.3 Segurança operacional

Os seguintes itens são precauções de segurança para os operadores:

AVISO

- Leia o Manual de Segurança antes da utilização. A utilização do sistema robótico sem compreender as informações de segurança pode ser extremamente perigoso e originar ferimentos graves ou danos materiais graves.
- Antes de utilizar o sistema robótico, certifique-se de que ninguém se encontra dentro das barreiras de proteção. O sistema robótico pode ser utilizado no modo de aprendizagem, mesmo quando alguém está dentro das barreiras de proteção. Apesar de o movimento do Manipulador estar sempre restrito (baixa velocidade e baixa potência) para garantir a segurança do operador, um movimento inesperado do Manipulador pode ser extremamente perigoso e pode originar graves problemas de segurança.
- Se o Manipulador se mover anormalmente durante o funcionamento do sistema robótico, prima imediatamente o interruptor de paragem de emergência.

AVISO

- Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica.
- Antes de executar qualquer trabalho de substituição, informe outras pessoas na área em que está a trabalhar, desligue o Controlador e equipamentos relacionados, e desligue o cabo de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Não ligue ou desligar o conector do cabo M/C enquanto o Controlador estiver ligado. Existe um risco de avaria do Manipulador, o que é extremamente perigoso. Além disso, a realização de qualquer procedimento de trabalho com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Sempre que possível, apenas uma pessoa deve operar o sistema robótico. Se for necessário operar com mais de uma pessoa, certifique-se de que todo o pessoal comunica entre si e toma todas as precauções de segurança necessárias.
- Se o Manipulador for operado repetidamente com cada junta com um ângulo de operação igual ou inferior a 5°, é provável que os rolamentos usados nas juntas acusem falta de película de óleo. A operação repetitiva pode causar danos prematuros. Para evitar danos prematuros, opere o Manipulador de forma a mover cada articulação num ângulo igual ou superior a 30° cerca de uma vez por hora.
- Quando o robô está a funcionar a baixa velocidade (Velocidade: 5 a 20%), poderá ocorrer vibração (ressonância) continuamente durante o funcionamento, dependendo da combinação da orientação do braço e da carga da mão. A vibração ocorre devido à frequência de vibração natural do braço e pode ser reduzida através da adoção das seguintes medidas:
 - Alterar a velocidade do robô
 - Alterar os pontos de aprendizagem
 - Alterar a carga da mão

4.1.4 Paragem de emergência

Cada sistema robótico necessita de equipamento que permita ao operador parar imediatamente a operação do sistema. Instale um dispositivo de paragem de emergência utilizando a entrada de paragem de emergência do Controlador ou outro equipamento.

Antes de utilizar o interruptor de paragem de emergência, tenha em atenção os seguintes pontos.

- O interruptor de paragem de emergência deve ser utilizado para parar o Manipulador apenas em caso de emergência.
- Para além de premir o interruptor de paragem de emergência quando ocorrer uma emergência, para parar o Manipulador durante o funcionamento do programa, utilize as instruções Pause ou STOP (paragem do programa) atribuídas a uma E/S padrão.

As instruções Pause e STOP não desligam a energização do motor, pelo que o travão não é bloqueado.

Para colocar o sistema robótico no modo de paragem de emergência numa situação não emergencial (normal), prima o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador não estiver a funcionar.

Não prima desnecessariamente o interruptor de paragem de emergência enquanto o Manipulador estiver a funcionar normalmente.

Poderia encurtar a vida útil dos seguintes componentes.

- Travões

Os travões serão bloqueados, o que reduzirá a vida útil dos travões devido ao desgaste das placas de fricção dos travões.

- Vida útil normal dos travões:

Cerca de 2 anos (quando os travões são usados 100 vezes/dia)
ou cerca de 20 000 vezes

- Engrenagens de redução

Uma paragem de emergência aplica um impacto na engrenagem de redução que pode reduzir a sua vida útil.

Se o Manipulador for parado desligando o Controlador enquanto este estiver a funcionar, podem ocorrer os seguintes problemas.

- Vida útil reduzida e danos na engrenagem de redução
- Mudança de posição nas articulações

Se ocorrer uma falha de energia ou outra interrupção inevitável do funcionamento do Controlador durante o funcionamento do Manipulador, verifique os seguintes pontos após o restabelecimento da energia.

- Danos no redutor
- Mudança das articulações em relação às suas devidas posições

Se ocorrer algum deslocamento, será necessário executar operações de manutenção. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.

Distância de paragem da paragem de emergência

O Manipulador durante o funcionamento não pode parar imediatamente depois de premir o interruptor de paragem de emergência. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo B: Tempo e distância de paragem em paragem de emergência

4.1.5 Proteção (SG)

Para manter uma zona de trabalho segura, devem ser criadas barreiras de proteção em torno do Manipulador e devem ser instaladas proteções na entrada e saída das barreiras de proteção.

O termo "proteção" utilizado neste manual refere-se a um dispositivo de segurança com um bloqueio que permite a entrada nas barreiras de proteção. Mais especificamente, inclui interruptores de porta de segurança, barreiras de proteção, cortinas de luz, portas de segurança, tapetes de segurança, e assim por diante. A proteção é uma entrada que informa o Controlador do Robô de que um operador pode estar dentro da área de proteção. Tem de atribuir pelo menos uma proteção (SG) no Safety Function Manager.

Quando a proteção estiver aberta, a paragem de proteção será acionada para mudar para o estado de proteção aberta (indicação exibida: SO).

- Proteção aberta

As operações são proibidas. A operação do robô não é possível até que a proteção seja fechada, o estado trancado seja acionado e um comando seja executado, ou o modo TEACH ou TEST seja ligado e o circuito Ativar seja ativado.

- Proteção fechada

O robô pode operar automaticamente sem restrições (alta potência).

AVISO

- Se um terceiro desativar accidentalmente a proteção enquanto um operador está a trabalhar dentro das barreiras de proteção, tal poderá resultar numa situação perigosa. Para proteger o operador que trabalha dentro das barreiras de proteção, adote medidas para bloquear ou colocar uma etiqueta de aviso no interruptor de abertura do trinco.
- Para proteger os operadores que trabalham próximo do robô, ligue um interruptor de proteção e certifique-se de que o mesmo funciona corretamente.

Instalação de barreiras de proteção

Ao instalar barreiras de proteção dentro do alcance máximo do Manipulador, combine funções de segurança, como SLP. Tenha cuidadosamente em conta o tamanho da mão e das peças a serem manuseadas para que não ocorra interferência entre as peças operacionais e as barreiras de proteção.

Instalação de proteções

Projete as proteções de forma a satisfazerem os seguintes requisitos:

- Quando utilizar um dispositivo de proteção do tipo chave de ignição, utilize um interruptor que abra forçosamente os contactos de bloqueio. Não utilize interruptores que abram os seus contactos utilizando a força de mola do bloqueio.
- Quando utilizar um mecanismo de bloqueio, não desative o mecanismo de bloqueio.

Tenha em conta a distância de paragem

Durante a operação, o Manipulador não pode parar imediatamente, mesmo que a proteção esteja aberta. Além disso, o tempo de paragem e a distância de movimento variam consoante os seguintes fatores.

- Peso da mão, ajuste WEIGHT, definição ACCEL, peso da peça de trabalho, definição SPEED, postura de movimento, etc.

Consulte o tempo de paragem e distância de movimento do Manipulador na secção seguinte.

Anexo C: Tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta

Precauções para utilização da proteção

Não abra a proteção desnecessariamente enquanto o motor estiver energizado. Entradas de proteção frequentes reduzem a vida útil do relé.

- Vida útil normal do relé: Cerca de 20 000 vezes

4.1.6 Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético

Existem dois métodos para libertar o travão eletromagnético. Siga qualquer um dos métodos para libertar o travão eletromagnético e mover os braços manualmente.

- **Ao utilizar uma unidade de libertação do travão**

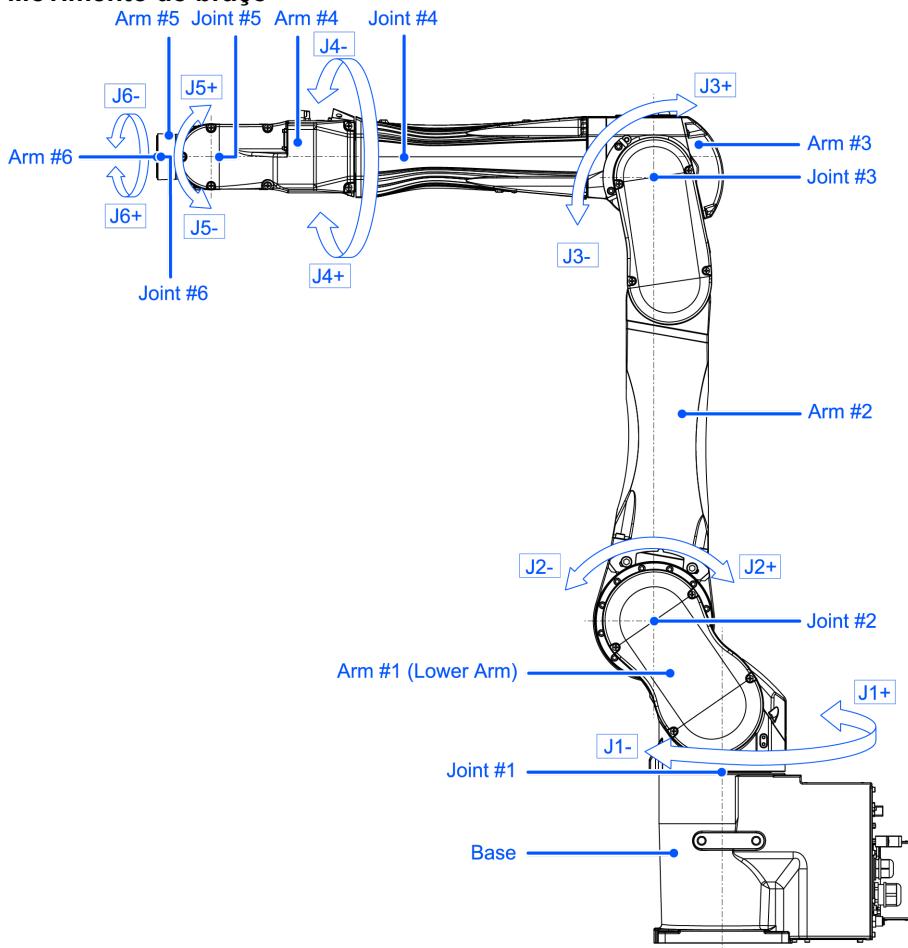
Siga o método quando estiver a desembalar as caixas entregues ou quando o Controlador ainda não foi inicializado.

- **Ao utilizar o software**

Siga o método quando puder utilizar o software.

Quando o travão eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar.

Movimento do braço



4.1.6.1 Ao utilizar uma unidade de libertação do travão

Esta série possui a Unidade de Libertação do Travão como opção. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

4.1.6.2 Ao utilizar o software

⚠ ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A

libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.
- Antes de libertar o travão, certifique-se de que mantém o interruptor de paragem de emergência num local de fácil acesso, para que o possa premir imediatamente, se necessário. Caso contrário, se o interruptor de paragem de emergência não se encontrar num local de fácil acesso, não será possível impedir imediatamente a queda do braço em resultado de uma operação incorreta, o que poderá danificar o Manipulador ou provocar a sua avaria.

Epson
RC+

Após libertar o interruptor de paragem de emergência, execute o seguinte comando na [Command Window].

```
>Reset
> Brake Off, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será desligado]
```

Execute o seguinte comando para ligar novamente o travão.

```
> Brake On, [O número (de 1 a 6) correspondente ao braço cujo travão será ligado]
```

4.1.7 Precaução para Operação em Estado de Baixa Potência

No estado de baixa potência, o Manipulador opera em baixa velocidade e baixo binário. No entanto, um binário comparativamente alto, conforme mostrado na tabela abaixo, pode ser gerado para suportar o próprio peso do Manipulador. Opere o Manipulador com cuidado, pois pode haver o risco de prender as mãos ou os dedos durante a operação. O Manipulador também pode colidir com equipamentos periféricos e causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador.

Binário Máximo da Articulação em Estado de Baixa Potência [Unidade: N·m]

Articulação	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Binário da Articulação	C12-B1401** (C12XL)	573,06	517,66	256,9	57,45	53,44

⚠ ATENÇÃO

- Opere cuidadosamente o Manipulador no estado de baixa potência. Pode ser gerado um binário nas juntas comparativamente alto. Isso pode fazer com que as suas mãos e dedos fiquem presos e/ou causar danos ao equipamento ou mau funcionamento do Manipulador, pois ele pode colidir com equipamentos periféricos.

4.1.8 Etiquetas de aviso

O Manipulador contém as seguintes etiquetas de aviso. Existem perigos específicos nas proximidades das zonas com as etiquetas de aviso. Tenha muito cuidado durante o manuseamento. Para garantir a operação e manutenção do Manipulador em segurança, siga as informações e avisos de segurança indicados nas etiquetas de aviso. Além disso, não rasgue, danifique nem remova as etiquetas de aviso.

4.1.8.1 Etiquetas de aviso

A

Tocar em quaisquer peças elétricas internas enquanto a energia está ligada pode causar choque elétrico.

B

QUENTE Tenha cuidado para não se queimar.

C

Ao libertar os travões, tenha cuidado com o braço ao cair devido ao seu próprio peso.

Este rótulo de aviso está colocado no Manipulador e também na unidade opcional de libertação do travão.

4.1.8.2 Etiquetas de informação

1

Indica o nome do produto, nome do modelo, número de série, informações das leis e regulamentos suportados, especificações do produto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., fabricante, importador, data de fabrico, país de fabrico, etc.

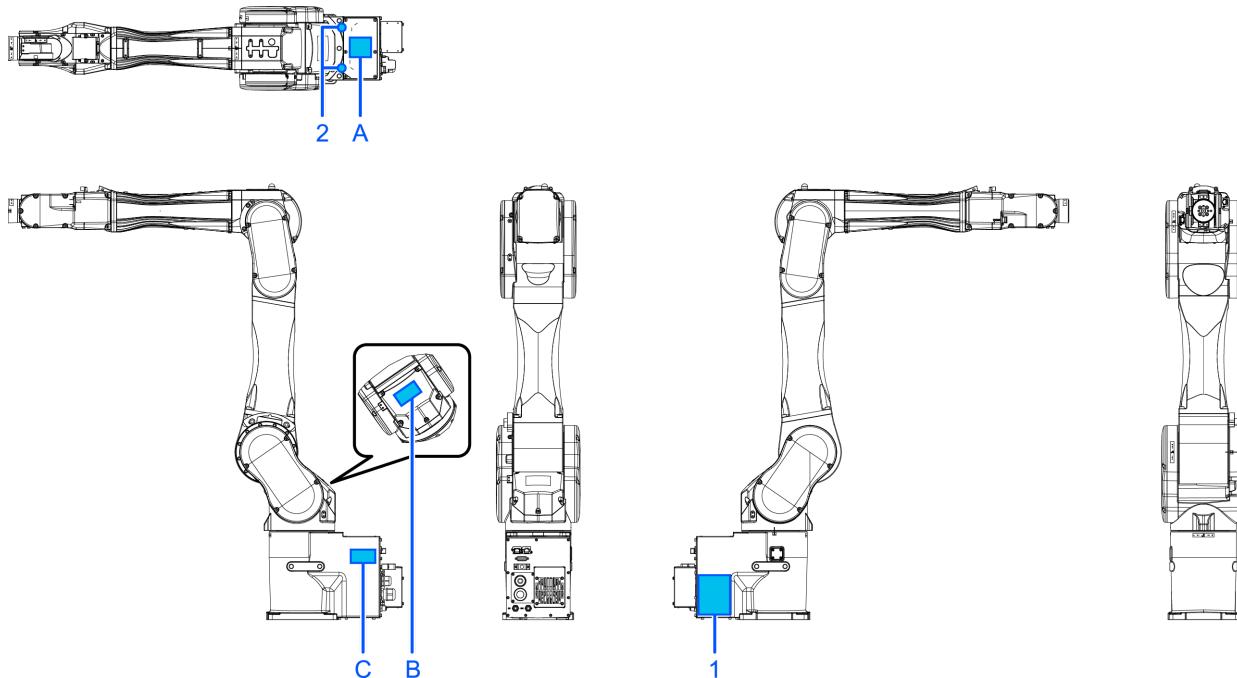
Para mais detalhes, consulte a etiqueta afixada no produto.

2

Isso indica a posição para a montagem de olhais. Consulte a secção seguinte para exemplos de utilização de olhais.

Ambiente e instalação

Localização dos Rótulos



4.1.9 Respostas para emergências ou avarias

4.1.9.1 Quando ocorre uma colisão com o Manipulador

Se o Manipulador tiver colidido com uma paragem mecânica, dispositivo periférico, ou outro objeto, interrompa a sua utilização e contacte o fornecedor.

4.1.9.2 Emaranhamento com o Manipulador

Se o operador ficar preso entre o Manipulador e uma parte mecânica, como uma mesa de base, prima o botão de paragem de emergência para libertar o travão no braço em questão e, em seguida, mova o braço manualmente.

Como libertar um travão

- Ao utilizar uma unidade de libertação do travão, consulte a secção seguinte.

[Unidade de Libertação do Travão](#)

- Ao utilizar o software, consulte a secção a seguir.

[Ao utilizar o software](#)

4.2 Especificações

4.2.1 Número de modelo

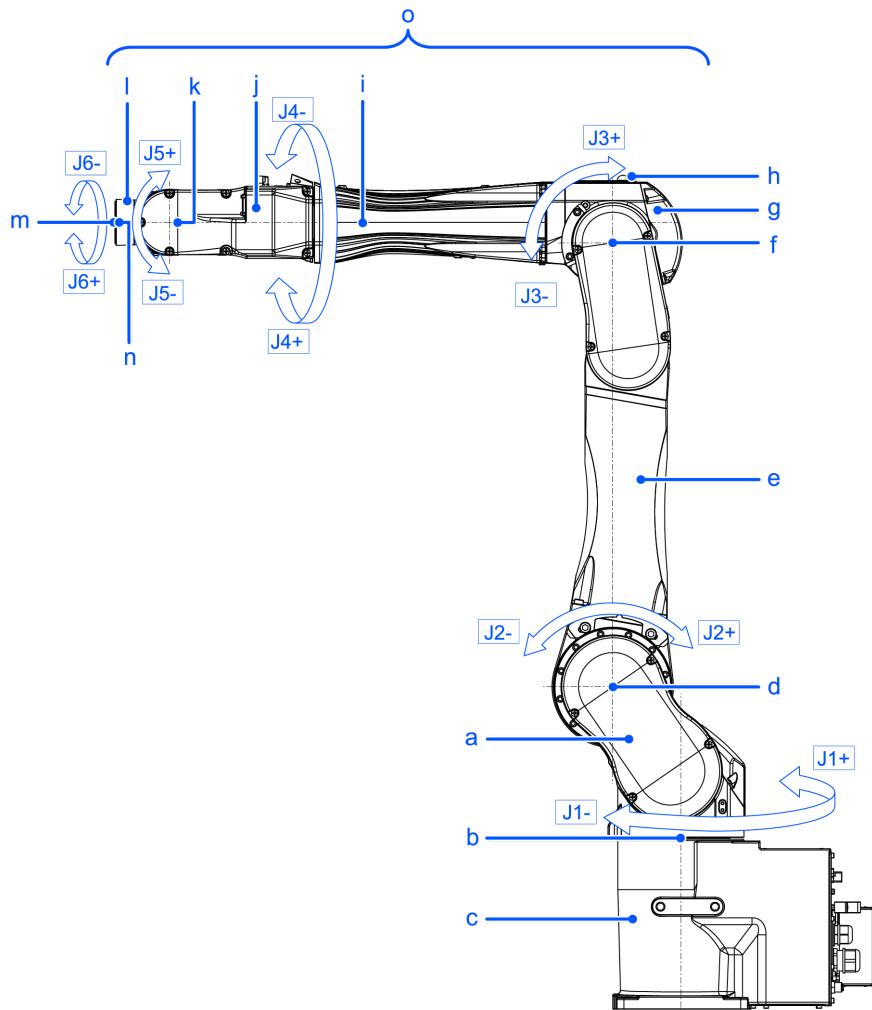
C12-B1401S □ □
 [a] [b] [c] [d] [e]

- a: Comprimento do braço
 - 14: 1400 mm
- b: Equipamento de travagem
 - 1: Travões em todas as juntas
- c: Ambiente
 - S: Padrão *1

- C: Sala limpa e ESD (anti-estático) *1
- d: Direção de instalação do cabo M/C
 - Cabo voltado para trás
 - B: Cabo para baixo
- e: Tipo de montagem
 - Suporte de tampo da mesa

*1 Equivalente a IP20

4.2.2 Nomes das Peças e Intervalo de Movimento de Cada Braço

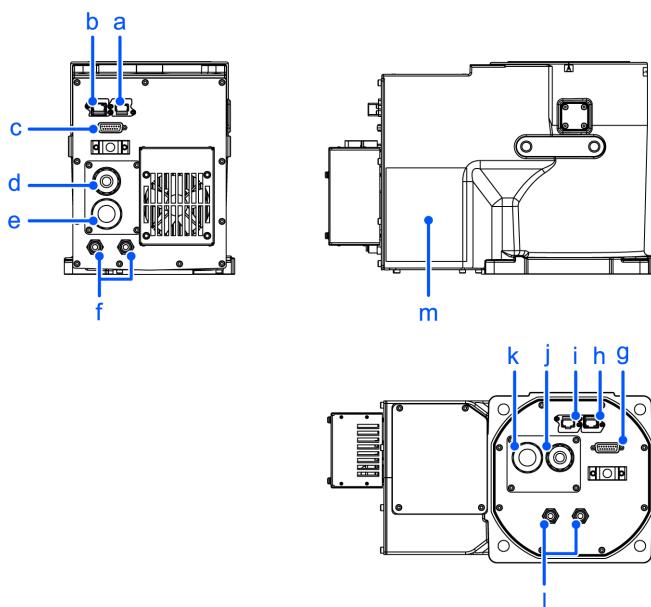


Símbolo	Descrição
a	Braço #1 (Braço inferior)
b	Junta #1 (O Manipulador completo gira.)
c	Base
d	Junta #2 (O braço inferior oscila.)
e	Braço #2
f	Junta #3 (O braço superior oscila.)
g	Braço #3

Símbolo	Descrição
h	Lâmpada LED (Esta lâmpada acende enquanto os motores estão ligados.)
i	Junta #4 (O pulso gira.)
j	Braço #4
k	Junta #5 (O pulso oscila.)
l	Braço #5
m	Braço #6
n	Junta #6 (A mão roda.)
o	Braço superior (Braços de #3 a #6)

✍ PONTOS-CHAVE

Quando a lâmpada LED está acesa ou a energia do Controlador está ligada, a corrente está a ser aplicada ao Manipulador. (A lâmpada LED pode não ser vista dependendo da postura do Manipulador. Tenha extrema cautela. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô. Antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção, certifique-se de desligar o Controlador.



Modelo com cabo voltado para trás

Símbolo	Descrição
a	Conector de cabo Ethernet
b	Conector do cabo do sensor de força
c	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
d	Cabo de sinal
e	Cabo de alimentação

Símbolo	Descrição
f	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)

Modelo com cabo para baixo

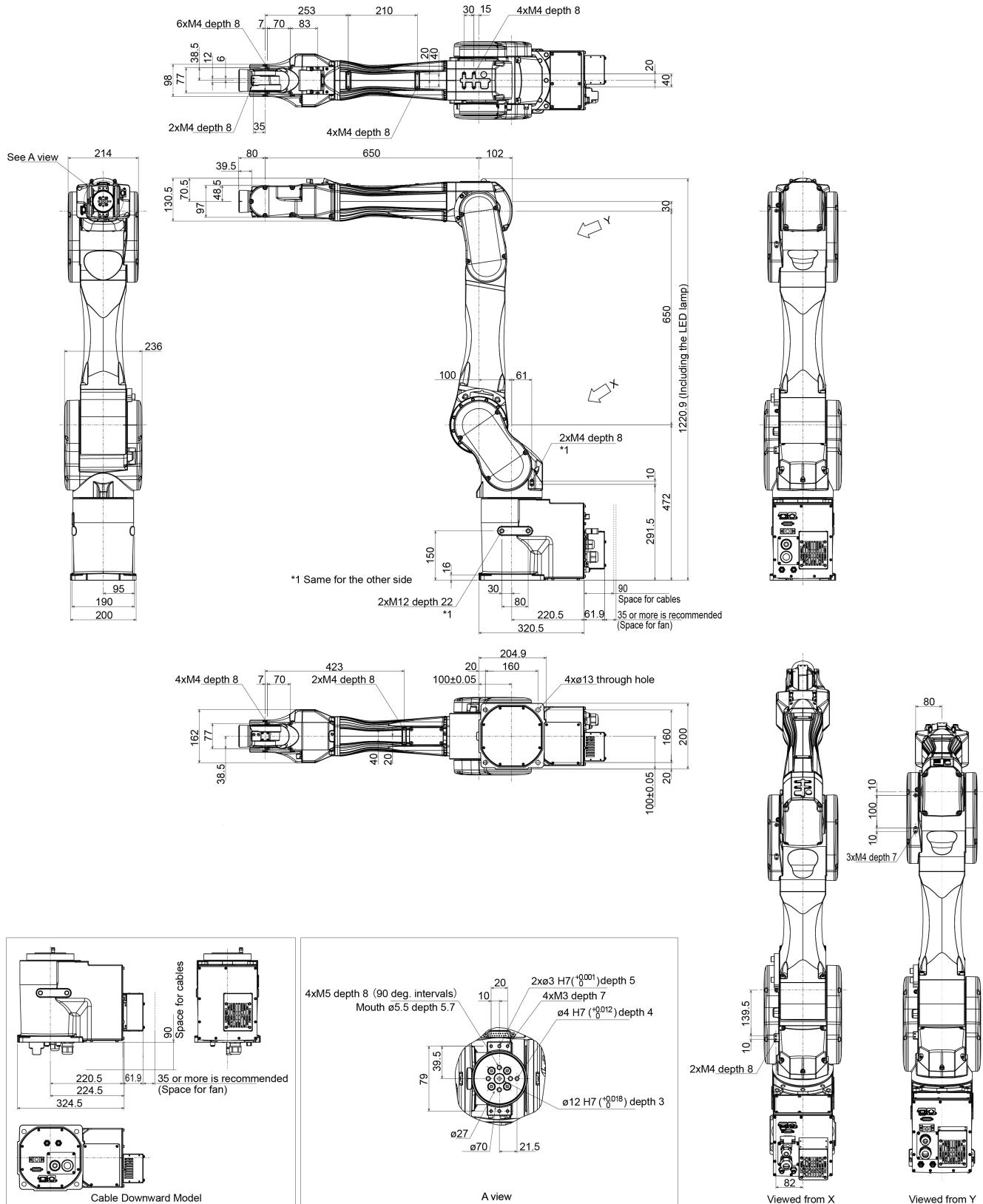
Símbolo	Descrição
g	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
h	Conector do cabo do sensor de força
i	Conector de cabo Ethernet
j	Cabo de sinal
k	Cabo de alimentação
l	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)

Modelo com cabo voltado para trás, Modelo com cabo para baixo

Símbolo	Descrição
m	Placa de características (número de série do Manipulador)

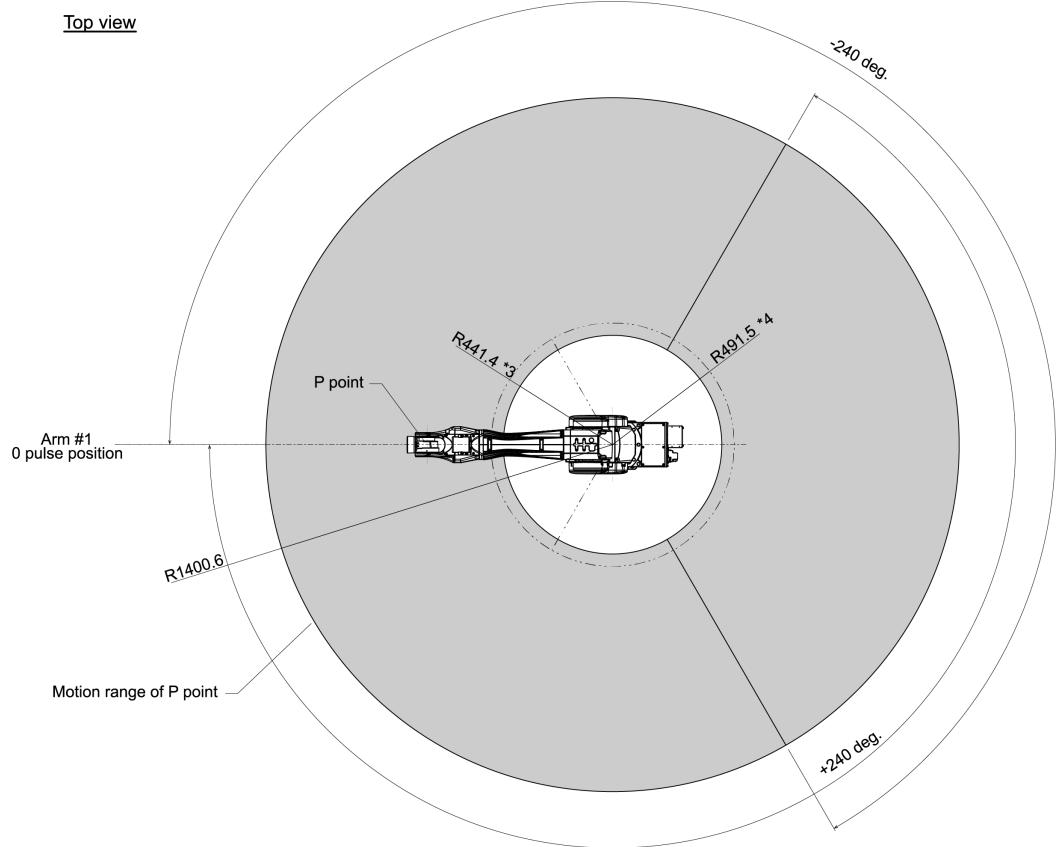
4.2.3 Dimensões externas

(Unidades: mm)

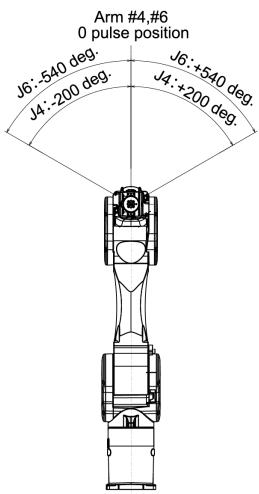


4.2.4 Perímetro de trabalho padrão

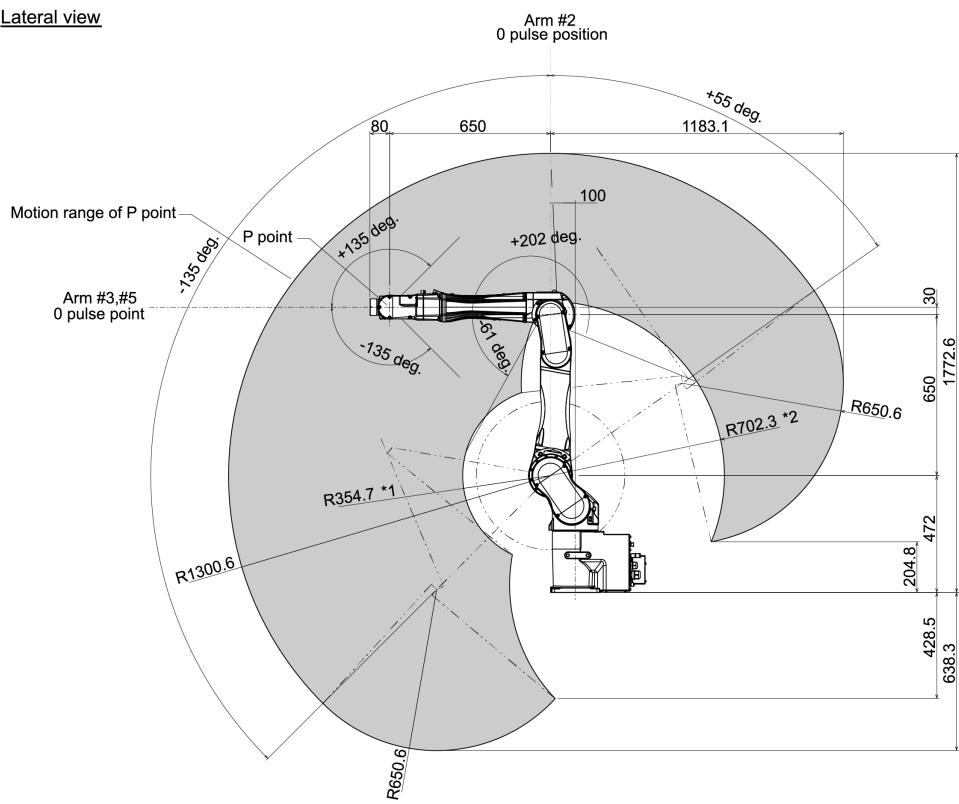
(Unidades: mm)



Front view



Lateral view



(graus = °)

*Ponto P: Interseção dos centros de rotação para as juntas #4, #5 e #6

*1: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a declinar -61° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*2: Ponto P visto lateralmente com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #2 – centro do ponto P)

*3: Ponto P visto de cima com a junta #3 a declinar -61° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

*4: Ponto P visto de cima com a junta #3 a inclinar para cima +202° (Centro da junta #1 – centro do ponto P)

ATENÇÃO

- Preste atenção à pose do braço dos braços básicos (braços #1, #2 e #3) ao operar o Manipulador. O braço #5 move-se mantendo um ângulo constante independentemente da pose do braço. Dependendo da pose do braço dos braços básicos, o pulso pode colidir com o Manipulador. A colisão pode causar danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

4.2.5 Especificações

4.2.5.1 Tabela de especificações

Consulte as tabelas de especificações de cada modelo na secção seguinte.

[Especificação C12](#)

4.2.5.2 Opções

Para mais informações, consulte a secção a seguir.

[Opções](#)

4.2.6 Como configurar o modelo

O modelo do Manipulador para o seu sistema foi configurado antes da expedição da fábrica.

ATENÇÃO

- Se alterar a configuração do modelo do Manipulador, seja responsável e tenha a certeza absoluta de que não configura o modelo errado do Manipulador. A configuração incorreta do modelo do Manipulador pode originar um funcionamento anormal ou avaria do Manipulador e pode mesmo causar problemas de segurança.

Se um número de especificações personalizadas (MT****) ou (X***) estiver escrito na placa frontal (etiqueta do número de série), o Manipulador possui especificações personalizadas.

Os modelos com especificações personalizadas podem exigir um procedimento de configuração diferente. Verifique o número de especificações personalizadas, e contacte o fornecedor para obter mais informações.

O modelo do Manipulador é definido a partir de software. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual do Utilizador do Epson RC+ - Configuração do Robô"

4.3 Ambiente e instalação

O sistema robótico deve ser concebido e instalado por pessoas que tenham recebido formação em instalação fornecida pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

4.3.1 Ambiente

Para garantir que o sistema robótico funciona e mantém o máximo desempenho e para garantir a sua utilização segura, o sistema robótico deve ser instalado num ambiente que cumpra os seguintes requisitos.

Item	Condições
Temperatura ambiente *	Instalação: 5 a 40 °C Transporte, armazenamento: -20 a 60 °C
Humidade relativa ambiente	Instalação: 10 a 80% (sem condensação) Transporte, armazenamento: 10 a 90% (sem condensação)
Ruído de disparo transitório rápido	1 kV ou inferior (linha de sinal)
Ruído eletrostático	4 kV ou menos
Altitude	1000 m ou menos
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalar no interior. ■ Manter afastado de luz solar direta. ■ Manter afastado de poeira, fumo oleoso, salinidade, pó de metal e outros contaminantes. ■ Manter afastado de líquidos e gases inflamáveis ou corrosivos. ■ Manter afastado de água. ■ Manter afastado de impactos ou vibrações. ■ Manter afastado de fontes de ruído elétrico. ■ Manter afastado de áreas explosivas. ■ Manter afastado de grandes quantidades de radiação.

* O requisito de temperatura ambiente refere-se apenas ao Manipulador. Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do Controlador ligado, consulte o Manual do Controlador do Robô.

Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

PONTOS-CHAVE

Se o Manipulador for utilizado num local que não cumpra os requisitos acima mencionados, contacte o fornecedor.

PONTOS-CHAVE

Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

PONTOS-CHAVE

Se existirem objetos condutores, tais como vedações ou escadas a menos de 2,5 m do Manipulador, esses objetos devem estar ligados à terra.

AVISO

- Utilize sempre um disjuntor para a fonte de alimentação do Controlador. A não utilização de um disjuntor pode originar risco de choque elétrico ou avaria devido a fuga elétrica. Selecione o disjuntor correto com base no Controlador utilizado. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.
"Manual do Controlador do Robô"

ATENÇÃO

- Quando limpar o Manipulador, não utilize álcool ou benzeno. As superfícies revestidas podem perder o brilho.

4.3.2 Dimensões de Montagem do Manipulador

Área de montagem

Além da área necessária para a instalação do Manipulador, do Controlador, equipamento periférico, e outros dispositivos, deve ser providenciado, no mínimo, o seguinte espaço.

- Espaço para aprendizagem
- Espaço para a manutenção e inspeções (para instalação de estruturas e trabalhar em segurança dentro das barreiras de proteção)
- Espaço para cabos

PONTOS-CHAVE

- Ao instalar os cabos, certifique-se de manter uma distância suficiente de obstáculos.
- Para o raio de curvatura mínimo do cabo M/C, consulte a secção seguinte.

Especificação C12

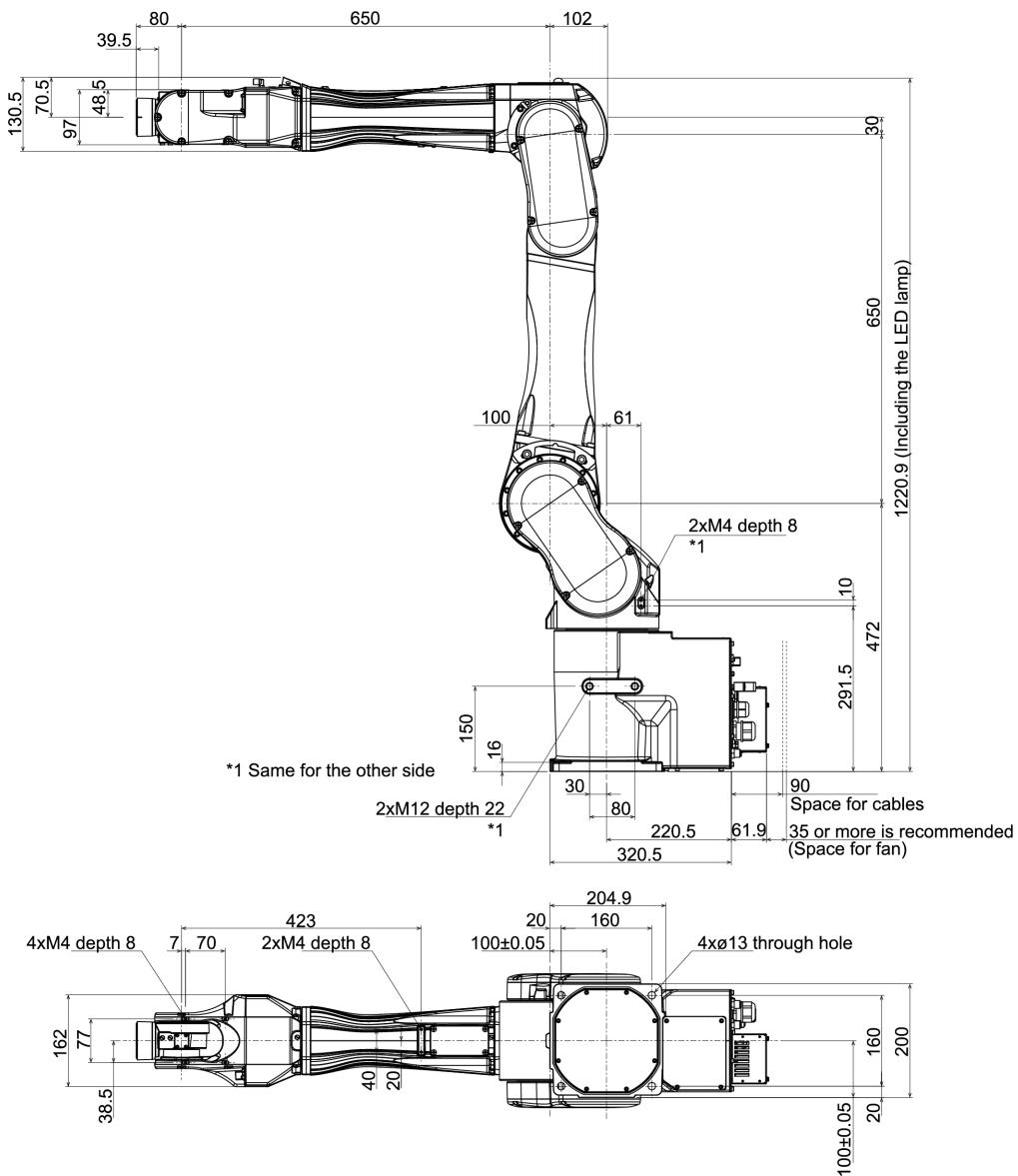
- Além disso, deixe espaço suficiente para outros cabos, para que não seja necessário dobrá-los em ângulos extremos.

PONTOS-CHAVE

Certifique-se de deixar um espaço de 35 mm ou mais ao redor da tampa do ventilador.

4.3.2.1 Modelo com cabo voltado para trás

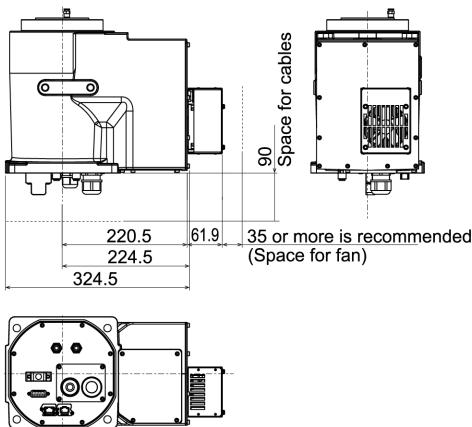
(Unidades: mm)



profundidade = profundidade do orifício roscado

4.3.2.2 Modelo com cabo para baixo

A parte seguinte difere do modelo com cabo voltado para trás.



4.3.3 Da desembalagem à instalação

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

AVISO

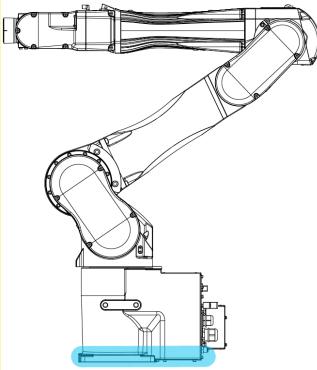
- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.
- Ao elevar o Manipulador, use as mãos para o equilibrar. A perda de equilíbrio pode provocar a queda do Manipulador, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Para garantir a segurança, instale barreiras de proteção para o sistema robótico. Para obter mais informações sobre proteções, consulte a manual seguinte.

"Manual do Utilizador Epson RC+ - Segurança - Instalação e Precauções"

- Instale o Manipulador num local com espaço suficiente para que uma ferramenta ou uma peça de trabalho não toque numa parede ou num dispositivo de proteção quando o Manipulador estender totalmente o braço enquanto segura uma peça de trabalho. Se a ponta da ferramenta ou da peça de trabalho atingir uma parede ou dispositivos de proteção, isso é extremamente perigoso e pode resultar em lesões graves e/ou danos graves ao sistema do robô.
- Certifique-se de ancorar o Manipulador antes de ligar a alimentação ou de o operar. Ligar a alimentação ou operar o Manipulador enquanto o mesmo não estiver ancorado pode fazer com que o Manipulador caia, o que é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Antes de instalar ou operar o Manipulador, certifique-se de que não faltam partes do Manipulador e de que o mesmo não apresenta danos ou outros defeitos externos. Peças em falta ou danos podem causar mau funcionamento do Manipulador, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves ao equipamento no sistema robótico.

ATENÇÃO

- Utilize um carrinho ou algo similar para transportar o Manipulador no estado em que foi entregue.
- Ao remover os parafusos de fixação que prendem o Manipulador à palete de transporte e à caixa de embalagem ou aos parafusos de ancoragem, apoie o Manipulador para evitar que caia. Remover os parafusos de fixação ou os parafusos de ancoragem sem apoiar o Manipulador pode fazê-lo cair, criando risco para as suas mãos ou pés.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base (as peças selecionadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.



Peso do Manipulador: 63 kg: 139 lb

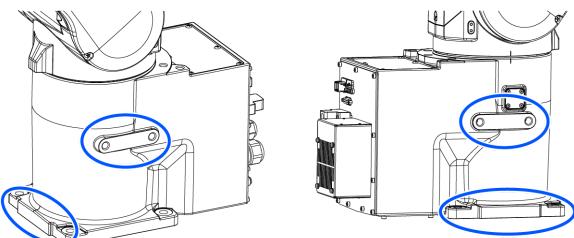
- Tenha cuidado redobrado ao transportar o Manipulador. Pode bater e danificar o conector.



- Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.
- Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.
- O Manipulador deve ser instalado de modo a evitar interferências com edifícios, estruturas, e outras máquinas e equipamentos nas proximidades que possam criar pontos que originam risco de entalamento ou esmagamento.
- Poderá ocorrer ressonância (som ressonante ou ligeiras vibrações) durante o funcionamento do Manipulador, dependendo da rigidez da mesa base. Se ocorrer ressonância, melhore a rigidez da mesa base ou altere as definições de velocidade ou aceleração e desaceleração do Manipulador.
- A base do Manipulador possui um ventilador de refrigeração. Instale o Manipulador de forma a não obstruir o ventilador de refrigeração. Para mais informações, consulte a figura a seguir.
 - [Modelo com cabo voltado para trás](#)
 - [Modelo com cabo para baixo](#)

Fita protetora

Remova a fita protetora (em 4 lugares).

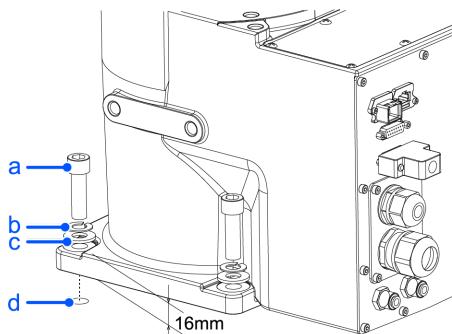


Parafuso de fixação

Consulte detalhes sobre as dimensões as secções seguintes.

[Dimensões de Montagem do Manipulador](#)

Existem quatro furos rosados na base do Manipulador. Utilize parafusos de montagem M12 que atendam à resistência equivalente à classe de propriedade 10.9 ou 12.9 da norma ISO898-1. Binário de aperto: $100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Símbolo	Descrição
a	$4\times\text{M12}\times40$
b	Arruela de pressão
c	Anilha plana
d	Furo rosado (profundidade de 25 mm ou mais)

Mesa base

Não é fornecida uma mesa base para a fixação do Manipulador. A mesa base deve ser fabricada ou adquirida pelo cliente.

A forma e o tamanho da mesa base variam de acordo com a aplicação do sistema robótico. Como referência para desenhar a mesa base, em seguida são apresentados os requisitos do Manipulador.

A mesa base deve não só ser capaz de suportar o peso do Manipulador, como também ser capaz de suportar o movimento dinâmico do Manipulador quando este funciona com a aceleração/desaceleração máxima. Certifique-se de que há resistência suficiente na mesa base, fixando materiais de reforço como vigas transversais.

O binário e a força de reação produzidos pelo movimento do Manipulador são os seguintes:

Binário máximo de rotação em superfície horizontal (N·m)	2600
Força de reação máxima na direção horizontal (N)	1000
Binário máximo de rotação em superfície vertical (N·m)	3400
Força de reação máxima na direção vertical (N)	7900

A placa para a face de montagem do Manipulador deve ter pelo menos 30 mm de espessura e ser feita de aço para reduzir as vibrações.

A rugosidade da superfície deve ter uma altura máxima de 25 μm .

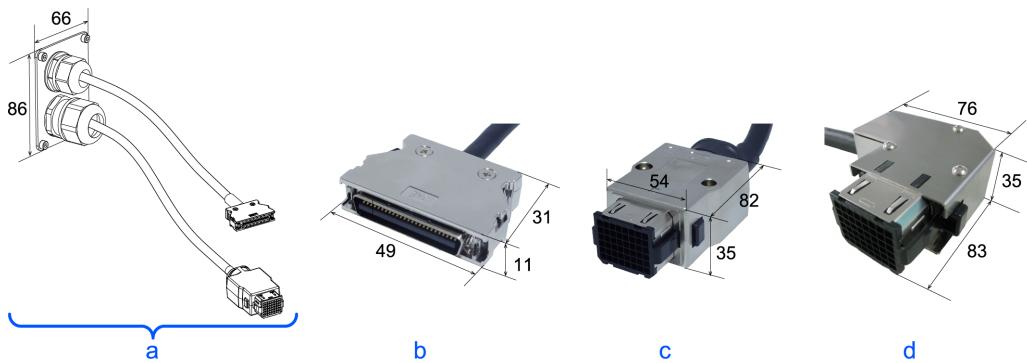
A mesa base deve ser fixada ao solo para impedir o seu deslocamento.

A superfície de instalação do Manipulador deve ter um nivelamento de 0,5 mm ou menos e uma inclinação de 0,5° ou menos. Se a superfície de instalação não tiver a planidade adequada, a base do Manipulador pode sofrer danos ou o robô pode ser incapaz de funcionar com o máximo desempenho.

Quando utilizar um nível para ajustar a altura da mesa base, utilize um parafuso com um diâmetro igual ou superior a M16.

Conector

Se passar cabos através dos orifícios da mesa base, consulte as dimensões dos conectores nas figuras abaixo. (Unidades: mm)



Símbolo	Descrição
a	Cabo M/C
b	Conector do cabo de sinal
c	Conector do cabo de alimentação (reto)
d	Conector do cabo de alimentação (em forma de L)

Não remova os cabos M/C do Manipulador.

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre os requisitos ambientais do espaço para alojar o Controlador na mesa base, consulte o manual do Controlador do robô.

Ao utilizar o Manipulador numa sala limpa, siga as etapas abaixo antes da instalação.

1. Desembalar o Manipulador fora da sala limpa.
2. Prenda o Manipulador ao equipamento de transporte (ou palete) com parafusos, para impedir a queda do Manipulador.
3. Limpar o pó do Manipulador usando um pano sem cotão humedecido com álcool etílico ou água destilada.
4. Transporte o Manipulador para a sala limpa.
5. Fixe o Manipulador à mesa base.

4.3.4 Ligar os cabos

AVISO

- Antes de realizar qualquer trabalho de substituição, desligue o Controlador e os equipamentos relacionados e desconecte o cabo de alimentação da fonte de energia. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- Ligue o cabo de alimentação CA a uma tomada elétrica. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica. Para efetuar o bloqueio da fonte de alimentação, retire a ficha de alimentação. Trabalhar enquanto conecta o cabo de alimentação CA a uma fonte de energia da fábrica pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema do robô.
- Certifique-se de que liga os cabos corretamente. Não colocar objetos pesados em cima dos cabos, não dobre ou puxe excessivamente, nem permita que os cabos fiquem entalados. Cabos danificados, fios partidos ou falha de contacto são extremamente perigosos e podem resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema robótico.

- Certifique-se de que desliga a alimentação e etiqueta (por exemplo, com uma indicação de "NÃO LIGAR") antes de efetuar a cablagem. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.
- O Manipulador é aterrado através da ligação ao Controlador. Certifique-se de que o Controlador está ligado à terra e que os cabos estão corretamente ligados. Se o fio de aterramento estiver conectado incorretamente à terra, pode resultar em incêndio ou choque elétrico.
- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círculo externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Ao ligar o Manipulador e o Controlador, verifique se os números de série correspondem para cada dispositivo. A ligação incorreta entre o Manipulador e o Controlador pode não só levar a um mau funcionamento do sistema robótico, como também a problemas de segurança. O método de ligação entre o Manipulador e o Controlador varia consoante o Controlador. Consulte detalhes sobre as ligações no seguinte manual.

"Manual do Controlador do Robô"

- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.
- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círculo externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo.

Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-círculo externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.

Manipulador modelo para sala limpa

Se o modelo de Manipulador tiver especificações de sala limpa, deve ser ligado um sistema de exaustão. Para mais informações sobre o sistema de exaustão, consulte a seguinte secção.

Especificação C12

Procedimento de ligação do cabo M/C

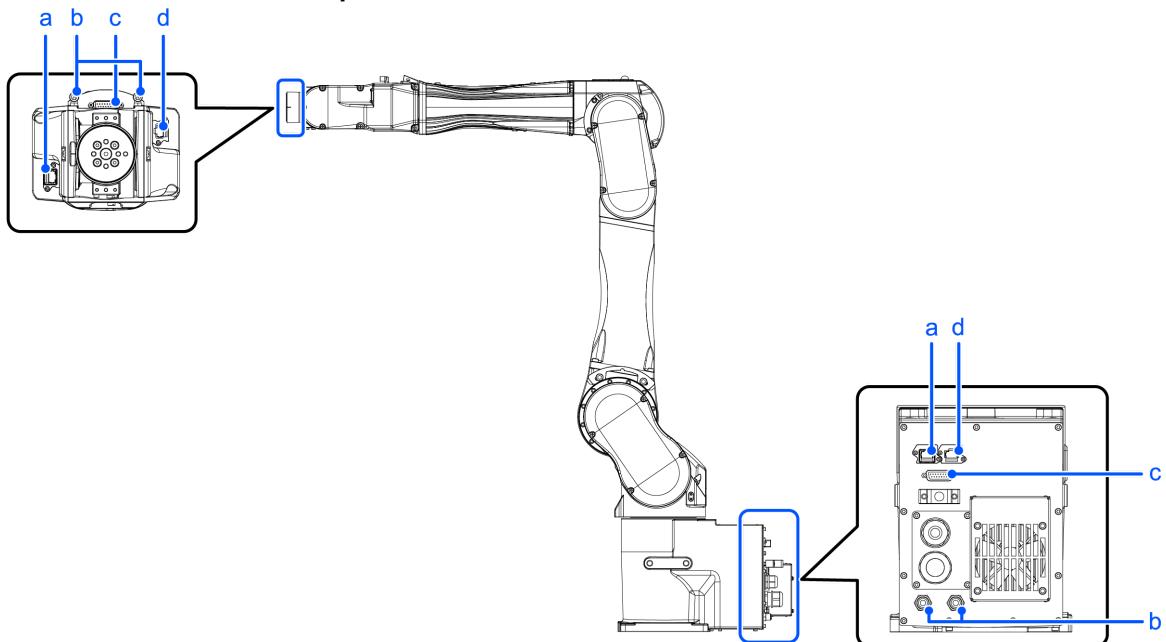
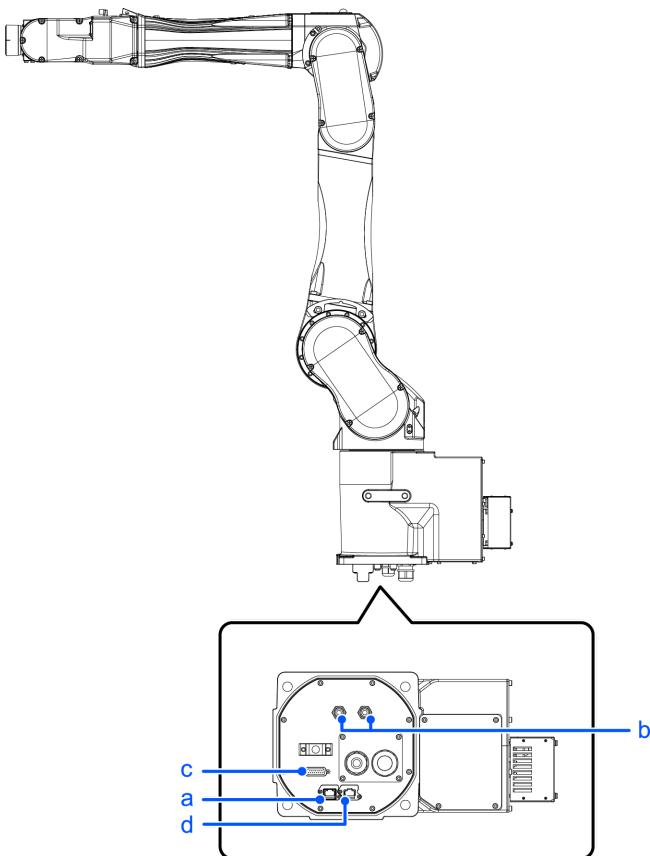
Ligue o conector de alimentação e o conector de sinal do cabo M/C ao Controlador.

4.3.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador

ATENÇÃO

- Apenas pessoal autorizado ou certificado deve efetuar a cablagem. A execução da cablagem por pessoal não autorizado ou não certificado pode resultar em lesões corporais e/ou avaria do sistema robótico.

Os fios elétricos do utilizador e os tubos pneumáticos são contidos na unidade de cabos.

Modelo com cabo voltado para trás**Modelo com cabo para baixo**

Símbolo	Descrição
a	Conector do cabo do sensor de força
b	Encaixe para øtubo de 6 mm (Air1, Air2)
c	Conector do cabo do utilizador (conector D-sub de 15 pinos)
d	Conector de cabo Ethernet

4.3.5.1 Fios elétricos

Especificações dos fios do utilizador D-sub de 15 pinos

Tensão nominal	Corrente permitida	Fios	Área de Secção Nominal	Nota
AC/DC30V	1 A	15	0,106 mm ²	Blindado

Os pinos com o mesmo número, indicados nos conectores em ambas as extremidades dos cabos, estão conectados.

Conecotor anexado para fios do utilizador (modelo padrão, para sala limpa)

		Fabricante			Tipo	
15 pinos	Conecotor	JAE	DA-15PF-N		(Tipo de solda)	
	Grampo	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)		(Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)	

Dois componentes estão anexados para cada um.

8-pin (RJ45) equivalente a Cat.5e

Um cabo Ethernet (comercialmente disponível) pode ser conectado aos modelos de Manipulador com especificações padrão e para sala limpa.

Outro

O cabo de 6 pinos para a opção de Sensor de Força está incluído.

4.3.5.2 Tubos pneumáticos

Pressão máxima de trabalho	Número de tubos	Diâmetro Externo × Diâmetro Interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

O encaixe de cotovelo está anexado no braço #4 no momento do envio. A peça pode ser substituída pelo encaixe reto (acessório) de acordo com a aplicação.

4.3.6 Verificação da Orientação Básica

Após instalar o Manipulador e configurar o ambiente operacional, verifique se ele se move para a posição básica corretamente.

Siga os passos abaixo para definir a orientação básica do Manipulador mostrado abaixo como a posição de origem.

1. Inicie o Epson RC+.
Faça duplo clique no ícone [Epson RC+] no ambiente de trabalho.
2. Abra a janela de comando.
Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]
3. Execute o seguinte comando em [Command Window].

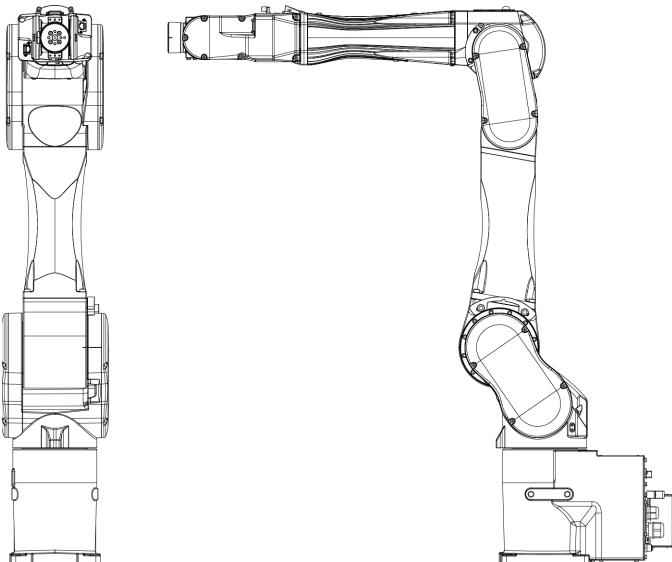
```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PONTOS-CHAVE

Se ocorrer o "Erro 4505: não é possível ligar o motor porque a Placa de Segurança está a emitir um sinal de paragem.", utilize um dos seguintes métodos para mover o Manipulador para a sua orientação básica.

- Liberte o travão e empurre o braço manualmente para movê-lo dentro do intervalo de movimento. Em seguida, siga os passos acima. Para obter detalhes sobre como libertar o travão, consulte a secção seguinte. [Como Mover os Braços com o Travão Eletromagnético](#)
- Prima o botão de comando TP3 ou TP4 [Pulse0] para mover o Manipulador para a sua orientação básica. Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.
Para TP3:
"Manual da Consola de Controlo TP3 Opcional do Controlador do Robô 3.1.3 Botões de Comando"
Para TP4:
"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.5.13.2 Botões de Comando"
"Manual da Consola de Controlo TP4 Opcional do Controlador do Robô 3.2.9.7.2 Botões de Comando"

Se o Manipulador não puder estar na orientação básica mostrada abaixo, por favor, entre em contacto com o fornecedor.



4.3.7 Relocalização e armazenamento

4.3.7.1 Informações de segurança para relocalização e armazenamento

Preste atenção aos seguintes requisitos quando relocalizar, armazenar e transportar os Manipuladores.

O transporte e instalação do Manipulador e equipamento relacionado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação para a instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e normas do país de instalação.

AVISO

- Os trabalhos de suspensão e utilização de gruas ou empilhadores devem ser realizados apenas por pessoal qualificado. Se estas operações forem realizadas por pessoal não qualificado, é extremamente perigoso e pode resultar em ferimentos graves e/ou danos graves no equipamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Antes de relocalizar, dobre o braço e prenda-o firmemente com uma braçadeira para impedir que as mãos ou dedos fiquem presos no Manipulador.

- Quando remover os parafusos de fixação, segure no Manipulador para que este não caia. A remoção dos parafusos de fixação sem segurar no Manipulador pode originar a sua queda, fazendo com que as mãos ou os pés fiquem presos.
- O Manipulador deve ser transportado por duas ou mais pessoas ou fixado a equipamento de transporte. Além disso, não segure a parte inferior da base. Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.

Durante a desembalagem e mudança de local, evite aplicar força externa aos braços e motores do Manipulador.

Ao transportar o Manipulador em longas distâncias, prenda-o diretamente ao equipamento de transporte para que não caia. Se necessário, embale o Manipulador usando a mesma embalagem da entrega.

Quando voltar montar e utilizar o Manipulador para um sistema robótico após um período prolongado de armazenamento, realize um teste para verificar se funciona corretamente antes de iniciar a operação principal.

Os Manipuladores devem ser transportados e armazenados sob as seguintes condições: Temperatura: -20 a +60°C, Humidade: 10 a 90% (sem condensação)

Caso se forme condensação no Manipulador durante o transporte ou armazenamento, não ligue a corrente elétrica até que a condensação seja removida.

Não sujeite o Manipulador a impactos ou vibrações excessivos durante o transporte.

Relocalização

Siga os procedimentos descritos abaixo ao relocalizar o Manipulador.

1. Desligue a energia de todos os dispositivos e desconecte o conector do cabo de energia e o conector do cabo de sinal do Controlador.

Não remova os cabos M/C (cabos de energia e cabo de sinal) do Manipulador.



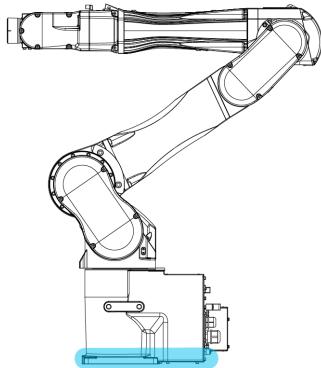
PONTOS-CHAVE

Remova os batentes mecânicos, caso estejam a ser utilizados para limitar o intervalo de movimento. Para detalhes sobre o intervalo de movimento, consulte a secção a seguir.

Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

2. Desaperte os parafusos de fixação. Em seguida, retire o Manipulador da mesa base.
3. Posicione o Manipulador conforme mostrado na figura. Em seguida, fixe o Manipulador ao equipamento de transporte ou tenha pelo menos duas pessoas para relocalizar o Manipulador. (Recomendação: Junta #2 +55°. Junta #3 -55°)
A postura é comum a todos os modelos.

Não segure a parte inferior da base (as partes marcadas na figura). Segurar essas peças manualmente é extremamente perigoso e pode resultar em aprisionamento das mãos e dedos.



Peso do Manipulador: 63 kg: 139 lb

Utilizar parafusos olhais

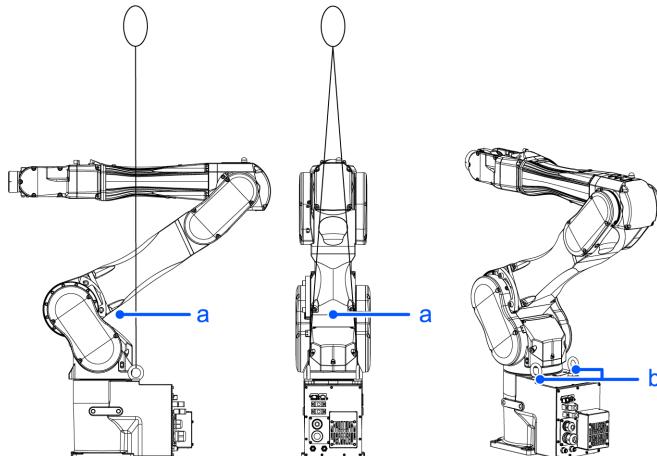
Verifique se os parafusos olhais estão firmemente apertados antes de transportar o Manipulador. Após transportar o Manipulador, remova os parafusos olhais e guarde-os para utilização futura.

Os parafusos olhais (acessório, 2 peças) e o fio devem ser suficientemente fortes para suportar o peso (consulte as figuras abaixo).

Se utilizar os parafusos olhais para elevar o Manipulador, certifique-se de colocar as mãos sobre ele para manter o equilíbrio. O Manipulador pode cair se o equilíbrio for perdido, o que é extremamente perigoso.

Para evitar danos nas coberturas e braços, recomenda-se proteger as partes de contacto do fio e do braço com um pano. Tenha muito cuidado para não danificar as coberturas, uma vez que são feitas de plástico.

Peso do Manipulador: 63 kg: 139 lb



Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade
b	Furos roscados para parafusos olhais: 2×M12, profundidade 25

As localizações dos furos rosados para os parafusos olhais são comuns a todos os modelos.

ATENÇÃO

- Remova os parafusos olhais do Manipulador após a conclusão do transporte ou relocalização. Se o Manipulador for operado com os parafusos olhais ainda fixados, o braço pode colidir com os parafusos olhais, o que pode resultar em danos ao equipamento e/ou mau funcionamento do Manipulador.

4.4 Colocação da mão

4.4.1 Instalar a mão

A mão (manipulador terminal) deve ser preparada pelo cliente. Para obter detalhes sobre como fixar a mão, consulte o manual seguinte.

"Manual de Função de Mão"

As dimensões da flange do pulso ligado à extremidade do braço #6 são as seguintes.

AVISO

- Antes de acoplar uma mão ou equipamento periférico, desligue sempre o Controlador e equipamento relacionado e desligue os cabos de alimentação. A execução de qualquer procedimento com a energia ligada é extremamente perigoso e pode resultar em choque elétrico e/ou avaria do sistema do robô.

ATENÇÃO

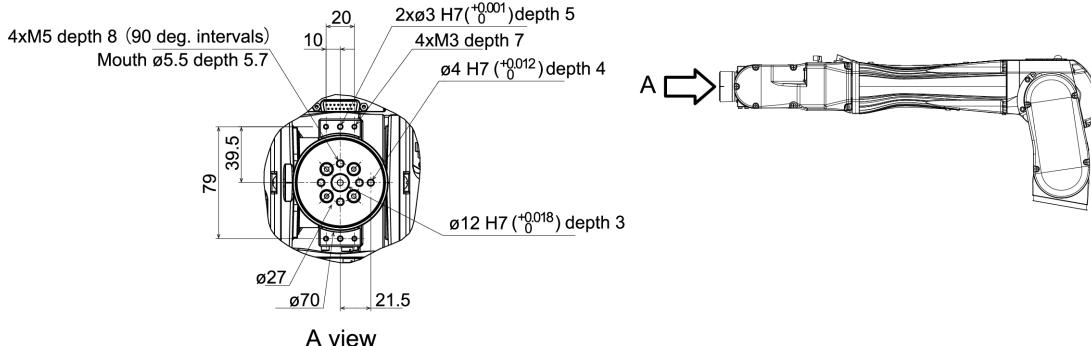
- Quando a mão estiver equipada com um mecanismo para agarrar a peça de trabalho, certifique-se de que a cablagem e os tubos pneumáticos não obrigam fazem com que a mão liberte a peça de trabalho quando a corrente é desligada. Quando a cablagem e os tubos pneumáticos não são concebidos para a mão manter a peça de trabalho presa quando a corrente é desligada, se pressionar o interruptor de paragem de emergência, libertará a peça de trabalho, o que pode danificar o sistema robótico e a peça de trabalho.

Por predefinição, todas as E/S desligam automaticamente (0) quando a alimentação é desligada, quando é acionada uma paragem de emergência, ou pela função de segurança do sistema robótico.

No entanto, as E/S definidas com a Função de Mão não desligam (0) ao executar a função Reset, ou ao executar uma paragem de emergência.

Devido ao risco de pressão de ar residual, realize uma avaliação de risco do equipamento e adote as medidas de proteção necessárias.

Flange do pulso



Braço #6

Fixe a mão na extremidade do braço #6 usando os parafusos M5.

Disposição

Quando acoplar e operar uma mão, a mesma poderá tocar no corpo do Manipulador devido ao seu diâmetro exterior, ao tamanho da peça de trabalho, ou à posição do braço. Considere cuidadosamente a área de alcance da mão quando desenhar a disposição do sistema.

Compatibilidade com a flange ISO

Para instalar a mão cujas dimensões de montagem são projetadas para a flange ISO, fornecemos a flange ISO opcional C8 (J6). Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

4.4.2 Colocação de câmaras e válvulas

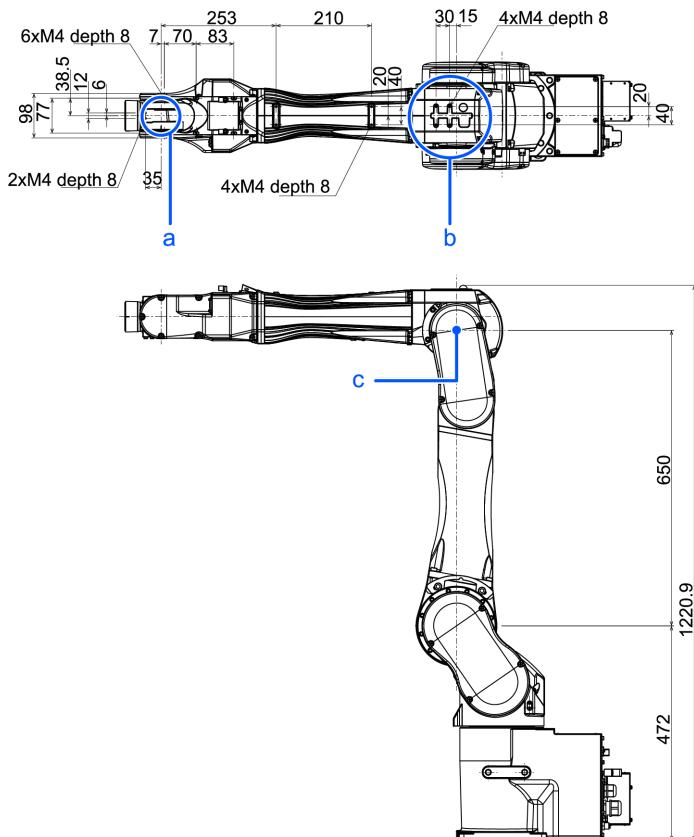
As plataformas estão equipadas nos braços #3 e #5 para facilitar a instalação da válvula de ar. Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

"Definição de PESO" - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

Para montar a câmara, é necessário o conjunto de placa da câmara. Fornecemos a unidade opcional da placa da câmara. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Opções

(Unidades: mm)



Símbolo	Descrição
a	Plataforma do braço #5
b	Plataforma do braço #3
c	Centro de rotação do braço superior

4.4.3 Definições de PESO e INÉRCIA

Os comandos WEIGHT (peso) e INERTIA (inércia) são para configurar os parâmetros de carga do Manipulador. Essas configurações otimizam o movimento do Manipulador.

- Definição de PESO

O comando WEIGHT é para configurar o peso da carga. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas.

- Definição de inércia

O comando INERTIA é para configurar o momento de inércia e a excentricidade da carga. Quanto mais o momento aumenta, mais reduzidas são a aceleração e a desaceleração do braço #6. Quanto mais a excentricidade aumenta, mais a aceleração e desaceleração do movimento do Manipulador são reduzidas.

Para garantir o bom funcionamento do Manipulador, mantenha a carga (a soma dos pesos da mão e da peça de trabalho) e o momento de inércia da carga dentro dos valores nominais, e não permita a excentricidade do centro da Braço #6. Se a carga ou o momento de inércia ultrapassar as classificações ou se a carga se tornar excêntrica, siga as etapas abaixo para configurar os parâmetros.

- **Definição de PESO**

- **Definição de inércia**

A configuração dos parâmetros otimiza a operação do Manipulador, reduz a vibração para diminuir o tempo de operação e melhora a capacidade para cargas mais pesadas. Isto contém também qualquer vibração persistente que possa ocorrer quando a mão e a peça de trabalho têm um grande momento de inércia.

Também é possível ajustar as definições utilizando o "Utilitário de Medição de Peso, Inércia e Excentricidade/Deslocamento."

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual do Utilizador Epson RC+ - Utilitário de medição de peso, inércia e excentricidade/deslocamento"

A carga permitida para os Manipuladores da série C12 é de até 12 kg.

Devido às limitações do momento e momento de inércia mostrados na tabela abaixo, a carga (mão + peça de trabalho) também deve atender a essas condições.

Carga admissível

Articulação	Momento admissível	(GD ² /4) Momento de inércia admissível
Junta #4	25,0 N·m (2,55 kgf·m)	0,70 kg·m ²
Junta #5	25,0 N·m (2,55 kgf·m)	0,70 kg·m ²
Junta #6	9,8 N·m (1,0 kgf·m)	0,20 kg·m ²

Momento

O momento indica a quantidade de binário aplicado na junta para suportar a gravidade na carga (mão + peça de trabalho). O momento aumenta à medida que o peso da carga e a quantidade de excentricidade aumentam. Como isso também aumenta a carga aplicada na junta, certifique-se de manter o momento dentro do valor permitido.

Momento de inércia

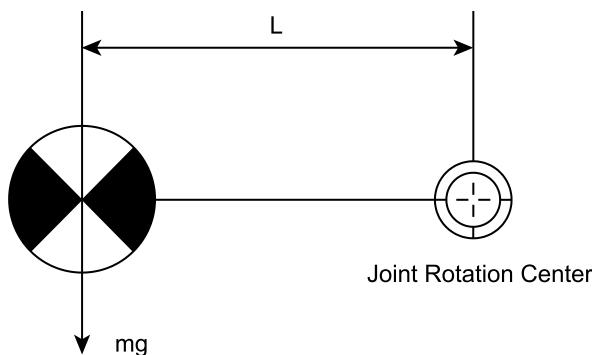
O momento de inércia indica quão difícil é fazer com que a carga (mão + peça de trabalho) gire quando a junta do Manipulador começa a girar (quantidade de inércia). O momento de inércia aumenta à medida que o peso da carga e a quantidade de excentricidade aumentam. Como isso também aumenta a carga aplicada na junta, certifique-se de manter o momento dentro do valor permitido.

O momento M (Nm) e o momento de inércia I (kgm²) quando o volume da carga (mão + peça de trabalho) é pequeno podem ser obtidos pela seguinte fórmula.

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

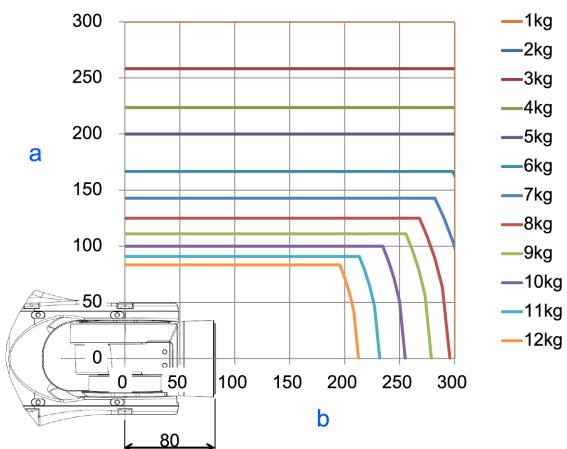
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m: Peso da carga (kg)
- L: Excentricidade da carga (m)
- g: Aceleração gravitacional (m/s²)



A figura abaixo mostra a distribuição do centro de gravidade quando o volume da carga (mão + peça de trabalho) é pequeno. Projete a mão de modo que o centro de gravidade esteja dentro do momento admissível. Se o volume da carga for elevado, calcule o momento e o momento de inércia consultando a secção seguinte.

"Definição de inércia - Calcular o momento de inércia"



Símbolo	Descrição
a	Distância a partir do centro de rotação [mm] do braço #*
b	Centro de gravidade da carga a partir do centro de rotação [mm] do braço #*

Excentricidade máxima da carga (distância entre o centro de rotação da junta e o centro de gravidade da carga)

Articulação	1 kg	3 kg	5 kg	8 kg	10 kg	12 kg
#4	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
#5	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
#6	300 mm	258 mm	200 mm	125 mm	100 mm	83 mm

Ao calcular a dimensão crítica da carga usando o momento permitido e o momento de inércia, o valor calculado representa uma distância a partir do centro de rotação do braço #6, não a distância a partir do flange. Para calcular a distância do flange ao centro de gravidade da carga, subtraia a distância do centro de rotação do braço #5 ao flange (=80 mm), conforme mostrado no exemplo abaixo.

Exemplo: Cálculo da dimensão crítica da carga (A) quando a carga é de 12 kg.

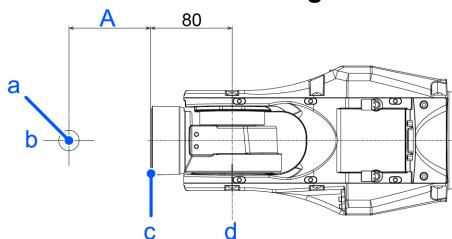
Centro de gravidade pelo controlo do momento admissível: $25,0 \text{ N}\cdot\text{m}/(12 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$

Centro de gravidade através do controlo do momento de inércia permitido: $(0,70 \text{ kgm}^2/12 \text{ kg})^{1/2} = 0,241 \text{ m} = 241 \text{ mm}$

Devido ao controlo do momento admissível, o centro de gravidade para o limite de carga está a 212 mm do centro de rotação do braço #5.

A distância do flange até ao centro de gravidade para o limite de carga é $= 212 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 132 \text{ mm}$

Dimensão crítica da carga



(Unidades: mm)

Símbolo	Descrição
a	Posição de centro de gravidade da carga
b	Centro de rotação do braço #6
c	Flange
d	Centro de rotação do braço #5

4.4.3.1 Definição de PESO

⚠ ATENÇÃO

- Defina o peso total da mão e da peça de trabalho como inferior à carga útil máxima. Os Manipuladores série C12 podem operar sem limitações nas condições, desde que a carga não exceda a carga útil máxima. Defina sempre os parâmetros de peso do comando PESO de acordo com a carga. Definir um valor menor do que o peso real pode causar erros ou impactos que não apenas prejudicam a funcionalidade completa, mas também encurtam a vida dos componentes mecânicos.

A capacidade de peso aceitável (mão + peça de trabalho) para os Manipuladores série C12 é a seguinte:

Previsto	Máximo
3 kg	12 kg

Ajuste a configuração do parâmetro Weight (peso) de acordo com a carga. Após alterar a configuração do parâmetro de peso, a aceleração/desaceleração máxima e a velocidade do sistema robótico são ajustadas automaticamente.

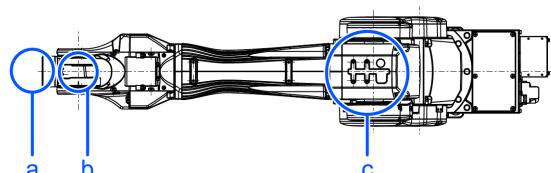
Método de configuração dos parâmetros de peso

Epson
RC+

Selecione no painel [Tools] - [Robot Manager] - [Weight] e defina o valor em [Weight:]. Também pode executar o comando Weight a partir da [Command Window].

Carga no Manipulador

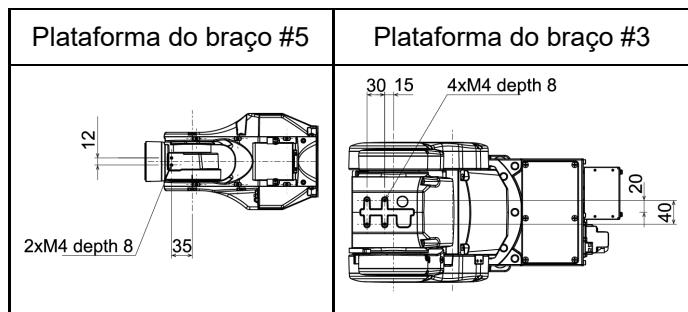
Local de montagem da carga



Símbolo	Descrição
a	Carga na extremidade dianteira do braço #6
b	Plataforma do braço #5
c	Plataforma do braço #3

Detalhes da plataforma

(Unidades: mm)



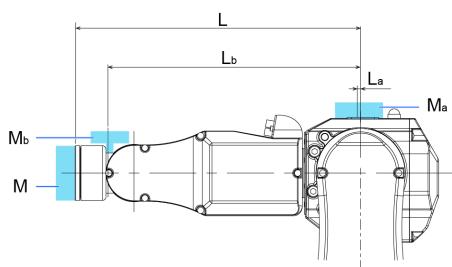
Ao fixar o equipamento nas plataformas do braço superior, converta o seu peso em peso equivalente, assumindo que o equipamento está fixado na extremidade do braço #6. Em seguida, este peso equivalente adicionado à carga será um parâmetro de peso.

Calcule o parâmetro de peso usando a fórmula abaixo e insira o valor.

Fórmula do Parâmetro de Peso

$$\text{Parâmetro de peso} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : Carga útil na extremidade dianteira do braço #6 (kg)
- W_a : Peso equivalente da plataforma do braço #3 (kg)
- W_b : Peso equivalente da plataforma do braço #5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : Peso da válvula de ar na plataforma do braço #3 (kg)
- M_b : Peso da câmara na plataforma do braço #5 (kg)
- L : Comprimento do braço superior (315 mm)
- L_a : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da válvula de ar na plataforma do braço #3 (mm)
- L_b : Distância entre a junta #3 e o centro de gravidade da câmara na plataforma do braço #5 (mm)



[Exemplo] Quando as seguintes cargas são aplicadas ao C12-B1401** (C12XL), onde a extremidade dianteira do braço #6 está a 730 mm (L) da junta #3 e a carga útil (M_w) é de 5 kg:

- A carga na plataforma do braço #3 é de 1,5 kg (M_a). A plataforma está a 0 mm (L_a) da junta #3.
- A carga na plataforma do braço #5 é de 1,0 kg (M_b). A plataforma está a 690 mm (L_b) da junta #3.

$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

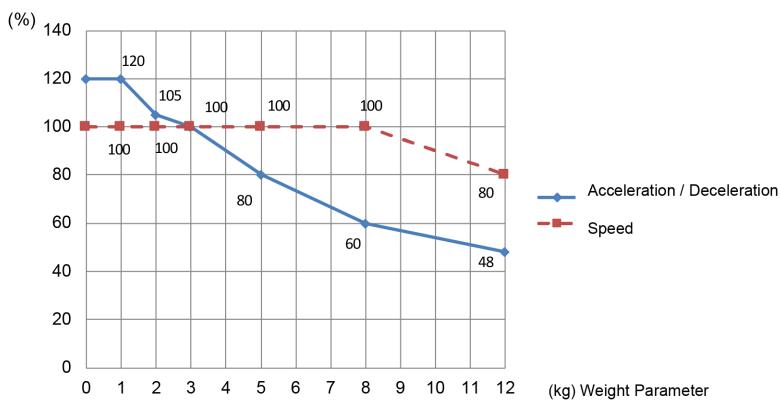
$$W_b = 1,0 \times 690^2 / 730^2 = 0,89 \rightarrow 0,9 \text{ (arredondado para cima)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0,9 = 5,9$$

Introduza "5,9" para o parâmetro Weight (peso).

Configuração automática da velocidade pelo parâmetro de peso

A percentagem no gráfico é baseada na velocidade no peso nominal (3 kg) como 100%.



PONTOS-CHAVE

O valor de configuração máximo do AccelS varia consoante o valor definido para o parâmetro de peso. Para mais informações, consulte a secção a seguir.

Especificação C12

4.4.3.2 Definição de inércia

Momento de inércia e Definição de inércia

O momento de inércia é uma quantidade que expressa a dificuldade de rodar um objeto, e é expresso em termos de valores para o momento de inércia, inércia, ou GD^2 . Quando uma mão ou outro objeto estiver acoplado ao braço #6 para operação, o momento de inércia da carga deve ser tido em consideração.

ATENÇÃO

- O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) deve ser de $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ou menos.

Os Manipuladores C12 não foram concebidos para trabalhar com momento de inércia superior a $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Defina sempre o valor correspondente ao momento de inércia. A definição de um valor de parâmetro inferior ao momento de inércia real pode causar erros ou impactos, impedir que o Manipulador trabalhe com plena funcionalidade, e pode diminuir o tempo de vida útil das peças mecânicas.

O momento de inércia admissível da carga dos Manipuladores C12 é de $0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ por predefinição, e $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ no máximo. Altere a configuração do momento de inércia de acordo com o momento de inércia da carga utilizando o comando INERTIA. Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do braço #6 que corresponde ao valor da "Inertia" é corrigida automaticamente.

Momento de inércia da carga acoplada ao braço #6

O momento de inércia da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definido pelo parâmetro "Inertia" na declaração Inertia.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Inertia]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

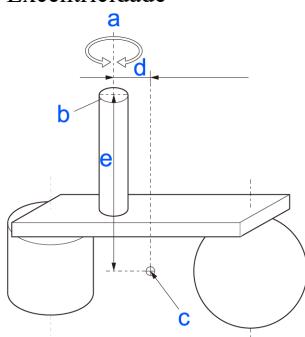
Definição de Excentricidade e Inércia

⚠ ATENÇÃO

- A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) deve ser igual ou inferior a 300 mm. Os Manipuladores da série C12 não foram concebidos para trabalhar com excentricidades superiores a 300 mm. Defina sempre o valor com base na excentricidade. A definição do parâmetro de excentricidade para um valor inferior à excentricidade real pode causar erros ou impactos que não só prejudicam a funcionalidade integral como também reduzem o tempo de vida útil dos componentes mecânicos.

A excentricidade admissível da carga dos Manipuladores C12 é de 50 mm por predefinição, e 300 mm no máximo. Quando a excentricidade da carga excede a especificação, altere a definição do parâmetro de excentricidade na declaração Inertia. Depois de alterar a definição, a aceleração/desaceleração máxima do Manipulador que corresponde a "Eccentricity" é corrigida automaticamente.

Excentricidade



Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Flange
c	Posição de centro de gravidade da carga
d, e	Excentricidade (igual ou inferior a 300 mm) Para definir o parâmetro, insira o valor maior entre "d" ou "e".

Excentricidade da carga acoplada ao braço #6

A excentricidade da carga (mão + peça de trabalho) acoplada ao braço #6 pode ser definida pelo parâmetro "Eccentricity" na declaração Inertia.

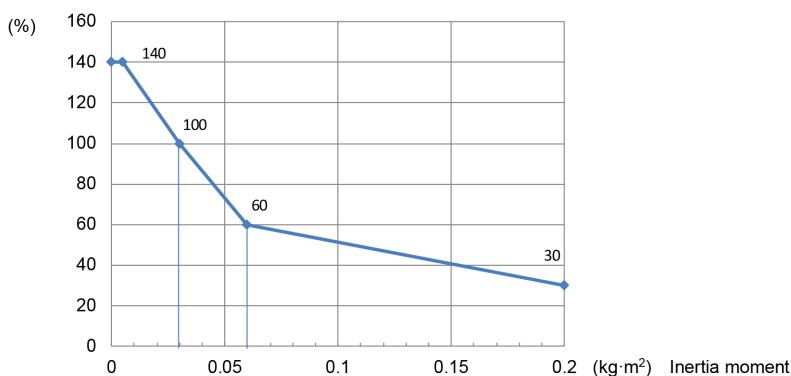
Insira o valor maior entre "d" ou "e" na figura acima em [Eccentricity].

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e introduza o valor em [Eccentricity]. Também é possível definir utilizando a declaração Inertia em [Command Window].

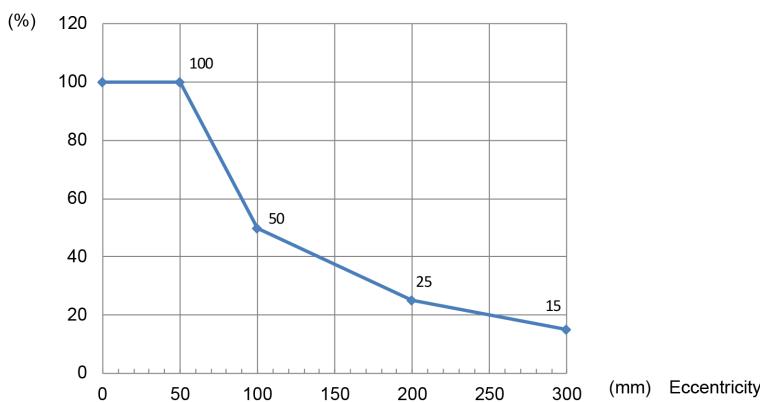
Correção automática de aceleração/desaceleração na definição INERTIA (Eccentricity)

Configuração automática através da configuração do momento de inércia



* As percentagens no gráfico são rácios baseados numa aceleração/desaceleração de 100% na configuração nominal ($0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$).

Configuração automática através da configuração da excentricidade

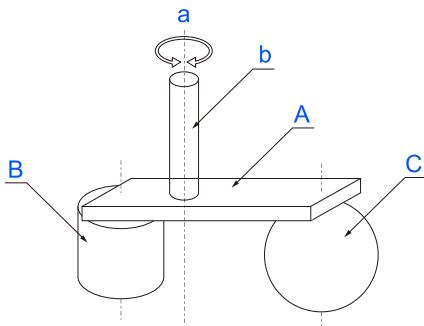


* As percentagens no gráfico são rácios baseados em 100% como a aceleração/desaceleração na configuração nominal (50 mm).

Calcular o momento de inércia

Abaixo é apresentado um exemplo de cálculo do momento de inércia de uma carga (mão segurando uma peça de trabalho).

O momento de inércia de toda a carga é calculado pela soma de (A), (B) e (C).



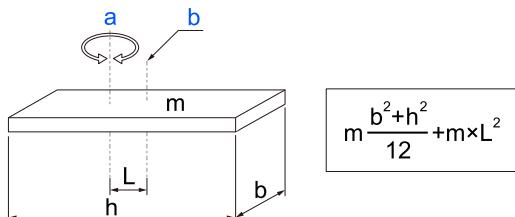
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Veio

Símbolo	Descrição
A	Mão
B	Peça de trabalho
C	Peça de trabalho

Abaixo são apresentados os métodos para calcular o momento de inércia para (A), (B) e (C). Utilize o momento de inércia destas formas básicas como referência para encontrar o momento de inércia de toda a carga.

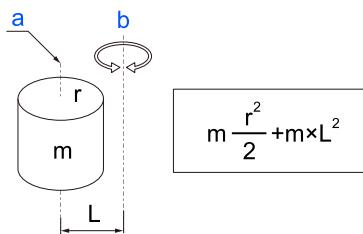
(A) Momento de inércia de um paralelepípedo retangular



$$m \frac{b^2+h^2}{12} + m \times L^2$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade do paralelepípedo retangular
m	Peso

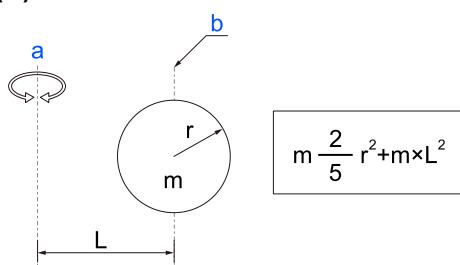
(B) Momento de inércia de um cilindro



$$m \frac{r^2}{2} + m \times L^2$$

Símbolo	Descrição
a	Centro de gravidade do cilindro
b	Eixo de rotação
m	Peso

(C) Momento de inércia de uma esfera



$$m \frac{2}{5} r^2 + m \times L^2$$

Símbolo	Descrição
a	Eixo de rotação
b	Centro de gravidade da esfera

Símbolo	Descrição
m	Peso

4.4.4 Informações de Segurança para Aceleração Automática

A velocidade e a aceleração/desaceleração do movimento do Manipulador são otimizadas automaticamente de acordo com os valores de WEIGHT e INERTIA e as posturas do Manipulador.

Definição de PESO

A velocidade e a aceleração/desaceleração do Manipulador são controladas de acordo com o peso da carga definido pelo comando WEIGHT. Quanto mais o peso da carga aumenta, mais a velocidade e a aceleração/desaceleração são reduzidas para evitar vibração residual.

Definição de inércia

A aceleração/desaceleração do braço #6 é controlada de acordo com o momento de inércia definido pelo comando INERTIA. A aceleração/desaceleração de todo o Manipulador é controlada de acordo com a excentricidade definida pelo comando INERTIA. Quanto mais o momento de inércia e a excentricidade da carga aumentam, mais a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Aceleração/Desaceleração Automática de Acordo com a Postura do Manipulador

A aceleração/desaceleração são controladas de acordo com a postura do Manipulador. Quando o Manipulador estende os braços ou quando o movimento do Manipulador produz vibração com frequência, a aceleração/desaceleração são reduzidas.

Defina valores apropriados para WEIGHT e INERTIA de modo que a operação do Manipulador seja otimizada.

4.5 Perímetro de trabalho

AVISO

- Não utilize a Manipulador com a paragem mecânica removida. A remoção da paragem mecânica é extremamente perigosa porque o Manipulador pode deslocar-se para uma posição fora do seu perímetro normal de trabalho.

ATENÇÃO

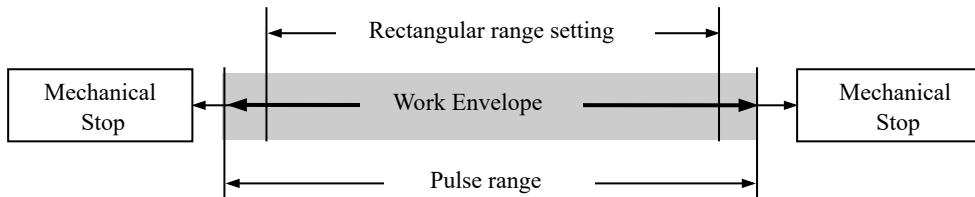
- Ao restringir o perímetro de trabalho por motivos de segurança, configure as definições utilizando o alcance de impulso e a paragem mecânica.

O perímetro de trabalho é pré-ajustado na fábrica, como explicado na secção seguinte. Este é o espaço de trabalho máximo do Manipulador.

Perímetro de trabalho padrão

O perímetro de trabalho pode ser definido através de um dos três métodos seguintes.

1. Definir através do intervalo de impulso (para todas as juntas)
2. Configuração por batentes mecânicos
3. Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador



Para limitar o perímetro de trabalho por motivos de eficiência de disposição ou de segurança, configure as definições como explicado nas secções seguintes.

- **Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)**
- **Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas**
- **Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas**
- **Sistema de coordenadas**

4.5.1 Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

Os impulsos são a unidade básica do movimento do Manipulador. O alcance de movimento (perímetro de trabalho) do Manipulador é definido pelo valor limite inferior do impulso e o valor limite superior do impulso (alcance de impulso) para cada articulação. Os valores de impulso são lidos a partir da saída do codificador do servomotor.

Certifique-se de definir a gama de pulsos dentro do intervalo de batentes mecânicos.

PONTOS-CHAVE

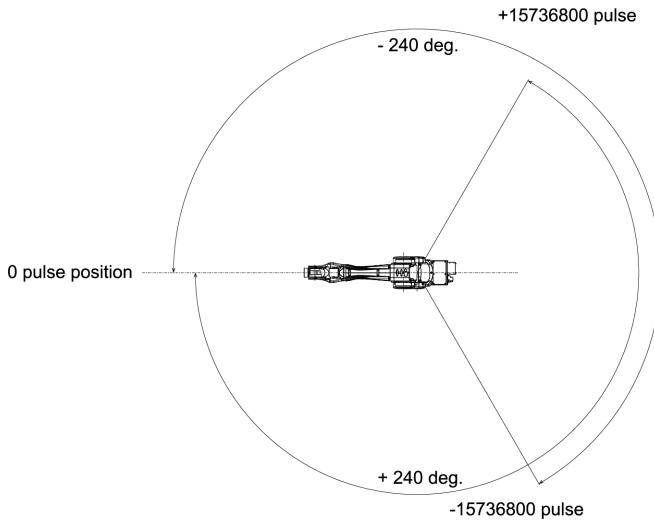
- Os braços #1 e #4 não possuem uma paragem mecânica.
- Assim que o Manipulador receber um comando de movimento, verificará se a posição de destino especificada pelo comando está dentro do alcance de impulso antes de funcionar. Se a posição de destino estiver fora do alcance de impulso definido, ocorrerá um erro e o Manipulador não se deslocará.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e execute a configuração. Também é possível configurar utilizando a declaração Range em [Command Window].

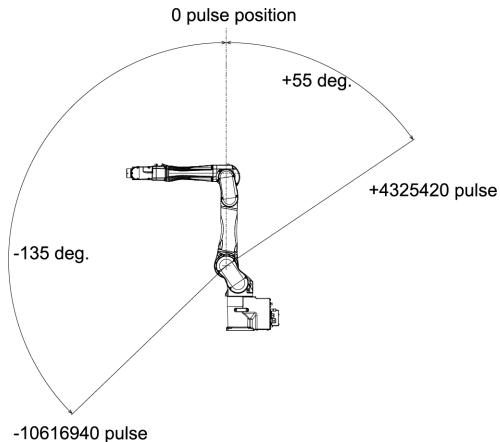
4.5.1.1 Alcance de impulso máximo da junta #1

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



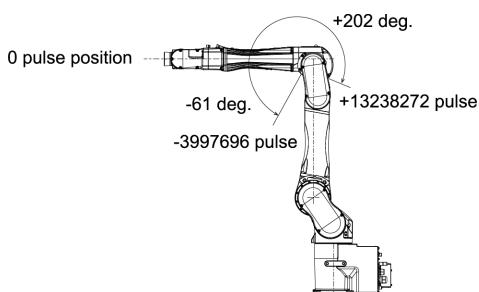
4.5.1.2 Alcance de impulso máximo da junta #2

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



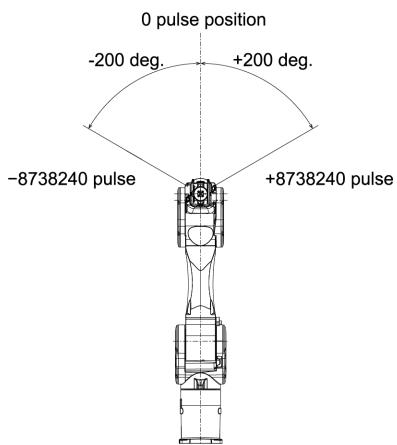
4.5.1.3 Alcance de impulso máximo da junta #3

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



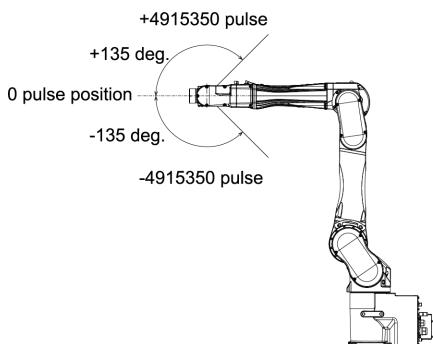
4.5.1.4 Alcance de impulso máximo da junta #4

A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



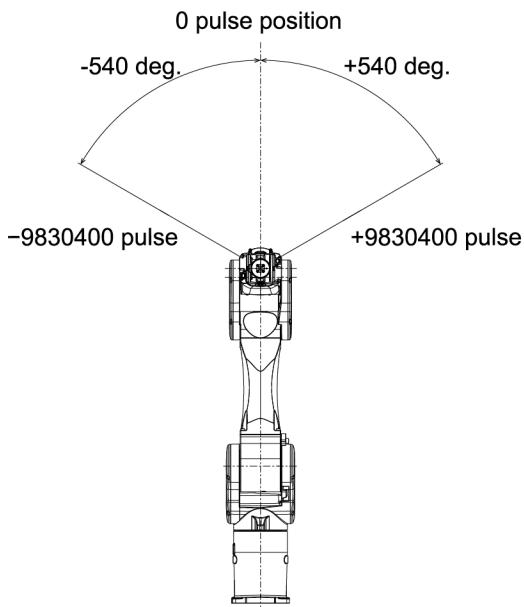
4.5.1.5 Alcance de impulso máximo da junta #5

Com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



4.5.1.6 Alcance de impulso máximo da junta #6

A partir do ângulo da extremidade do braço, com o impulso 0 como ponto de partida, o valor do impulso no sentido dos ponteiros do relógio é definido como positivo (+), e o valor do impulso no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio é definido como negativo (-).



4.5.2 Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

O uso de batentes mecânicos variáveis limita fisicamente a área absoluta que o Manipulador pode percorrer.

Antes de iniciar qualquer trabalho, certifique-se de desligar o Manipulador.

Utilize parafusos que atendam ao comprimento e processamento de superfície especificados (por exemplo: niquelagem) com alta resistência à corrosão.

Especificando o intervalo de impulso após alterar a posição da batente mecânica.

Para obter detalhes sobre a configuração do intervalo de impulsos, consulte a seguinte secção.

Definição do perímetro de trabalho através do intervalo de impulso (para cada junta)

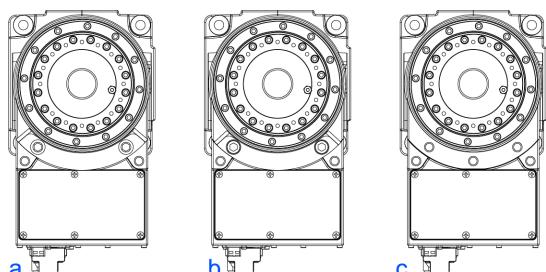
Defina o alcance de impulso dentro das posições do alcance da paragem mecânica.

4.5.2.1 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #1

Instale um batente mecânico variável (J1) nos furos rosados correspondentes aos ângulos a serem definidos.

Normalmente, um batente mecânico não está equipado.

- Parafuso sextavado: parafusos M12×30×2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $42,0 \pm 2,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($428 \pm 21 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



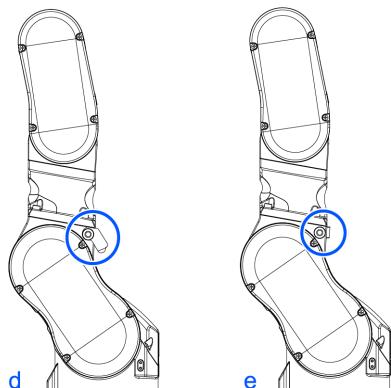
	a	b	c
Ângulo (°)	± 110	± 105	± 240

	a	b	c
Impulso	± 7212700	± 6884840	± 15736800
Batente Mecânico Variável (J1)	Aplicado	Aplicado	Não aplicado (padrão)

4.5.2.2 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #2

Remova o batente mecânico instalado como padrão e instale o batente mecânico variável (J2). (Perímetro de trabalho padrão da junta #2 -135 a +55°)

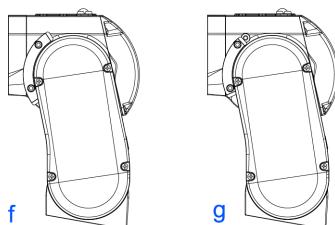
- Parafuso sextavado: parafusos M10×35×2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



	d	e
Ângulo (°)	-125, +45	-135, +55
Impulso	-9830500, +3538980	-10616940, +4325420
Batente Mecânico Variável (J2)	Aplicado	Aplicado (padrão)

4.5.2.3 Definição do Perímetro de Trabalho da Junta #3

Remova o batente mecânico instalado como padrão e instale o batente mecânico variável (J3). (Perímetro de trabalho padrão da junta #3 -61 a +202°)



- Parafuso sextavado: parafusos M6×15×2
- Resistência: Em conformidade com a classe de propriedade ISO 898-1: 10.9 ou 12.9
- Binário de aperto: $13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

	f	g
Ângulo (°)	-51, +192	-61, +202
Impulso	-3342336, +12582912	-3997696, +13238272

	f	g
Batente Mecânico Variável (J3)	Aplicado	Aplicado (padrão)

4.5.3 Restrição da Operação do Manipulador pela Combinação de Ângulos das Juntas

Para evitar que os braços do Manipulador interfiram entre si, a operação do Manipulador é restrita no intervalo de movimento especificada de acordo com a combinação de ângulos das juntas #1, #2 e #3.

A operação do Manipulador é restrita e o Manipulador para quando os ângulos das juntas estão dentro das áreas coloridas na figura seguinte.

A restrição à operação do Manipulador está ativada:

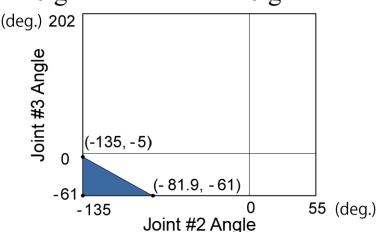
- Durante a execução do comando de movimento CP
- Quando tenta executar o comando de movimento para mover o Manipulador para um ponto (ou pose) de destino no intervalo de movimento especificado.

A restrição à operação do Manipulador está desativada:

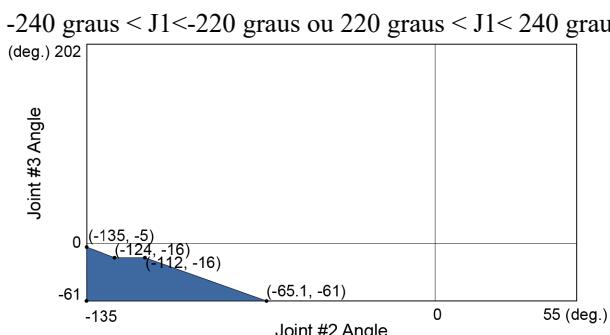
- Os braços do Manipulador passam momentaneamente pelo intervalo de movimento especificado durante a execução do comando de movimento PTP, mesmo que os ângulos das juntas dos braços estejam nas áreas coloridas das figuras acima.

Combinação da junta #2 e #3

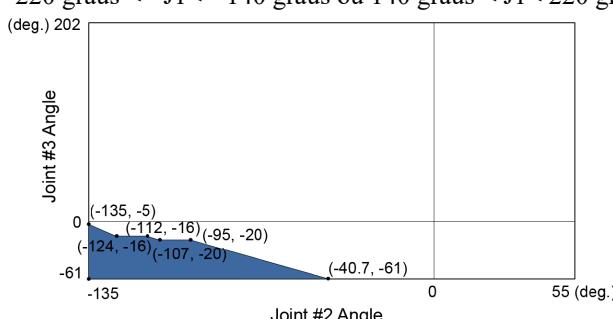
- $-110 \text{ graus} \leq J1 \leq 110 \text{ graus}$



- $-140 \text{ graus} < J1 < -110 \text{ graus} \text{ ou } 110 \text{ graus} < J1 < 140 \text{ graus}$



- $-220 \text{ graus} \leq J1 \leq -140 \text{ graus} \text{ ou } 140 \text{ graus} \leq J1 \leq 220 \text{ graus}$

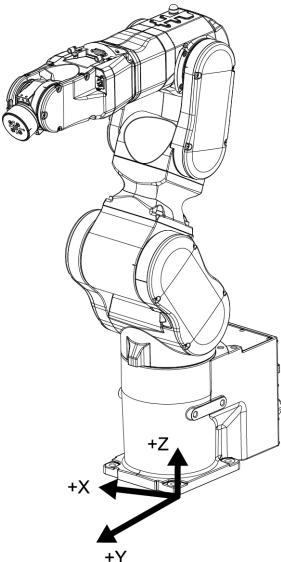


(graus = °)

4.5.4 Sistema de coordenadas

O ponto de origem é onde a face de instalação do Manipulador intersecta o eixo de rotação da junta #1.

Para mais informações sobre o sistema de coordenadas, consulte o manual do utilizador do Epson RC+.



4.5.5 Alteração do Robô

Esta secção descreve como alterar o modelo do Manipulador no Epson RC+.

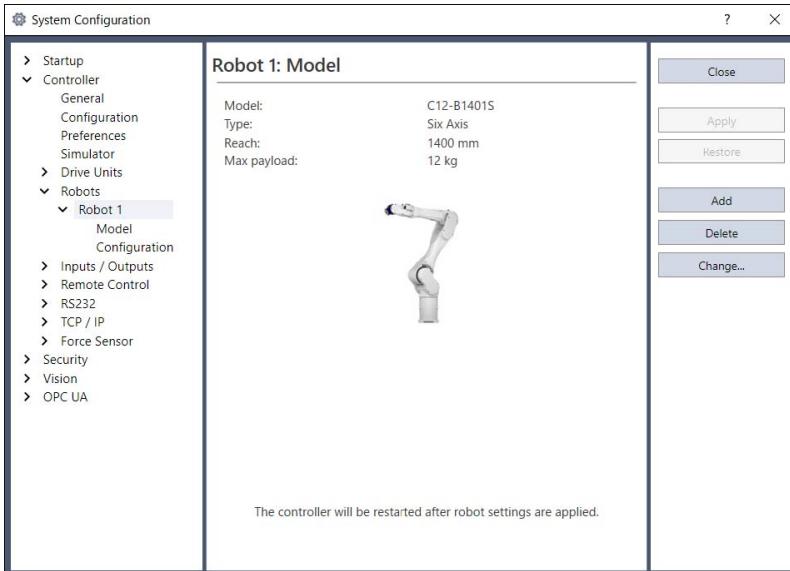
⚠ ATENÇÃO

A alteração do Manipulador deve ser feita com grande cuidado. Inicializa os parâmetros de calibração do robô (Hofs, CalPIs), informações adicionais do eixo e dados de parâmetros PG. Antes de alterar o robô, certifique-se de salvar os dados de calibração seguindo o procedimento abaixo.

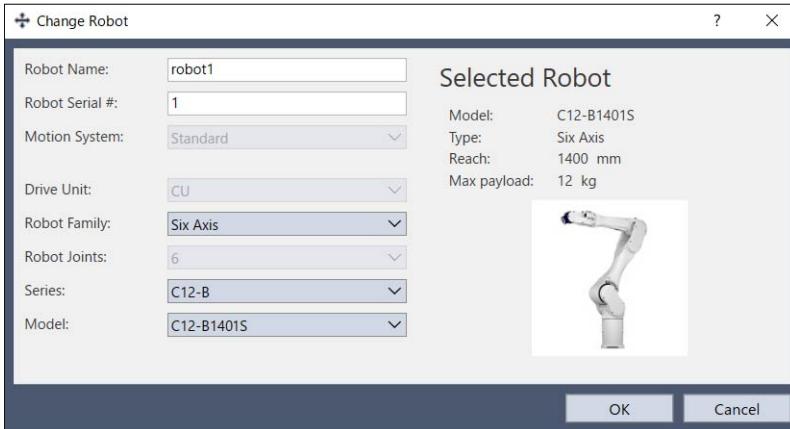
1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].
2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**]-[Calibration] da lista. A seguir, clique em [Save].

1. Selecione no Epson RC+ menu-[Setup]-[System Configuration].

2. Selecione [Controller]-[Robots]-[Robot**] da lista. (Imagem de diálogo: Epson RC+ 8.0)



3. Clique no botão [Change]. A seguinte caixa de diálogo será exibida.



4. Digite o nome do robô e o número de série impresso na placa de identificação do Manipulador. Pode ser inserido qualquer número de série. No entanto, insira o número impresso no Manipulador.

5. Selecione o tipo de robô na caixa [Robot type].

6. Selecione o nome da série do Manipulador na caixa [Series].

7. Selecione o modelo de robô na caixa [Model].

Os robôs disponíveis serão exibidos de acordo com o formato do driver de motor atualmente instalado. Quando [Dry run] é utilizado, todos os Manipuladores da série selecionada no Passo 6 serão exibidos.

8. Clique no botão [OK]. O Controlador é reiniciado.

4.5.6 Definir o intervalo retangular no sistema de coordenadas XY do Manipulador

O intervalo cartesiano (retangular) no sistema de coordenadas XY do Manipulador é especificado pela área de operação limitada do Manipulador e pelas definições XYLIM. A área de operação limitada do Manipulador é definida para que a mão não interfira com a parte traseira do Manipulador. As definições XYLIM determinam os limites superiores e inferiores das coordenadas X e Y.

Esta definição é um limite baseado em software e, por conseguinte, não altera o alcance físico máximo. O alcance físico máximo baseia-se na posição das paragens mecânicas.

Essas definições são desativadas durante uma operação de ajuste de junta. Portanto, tenha cuidado para não permitir que a mão entre em colisão com o Manipulador ou equipamentos periféricos.

Epson
RC+

Aceda a [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e ajuste a definição. Também é possível configurar utilizando a declaração XYLim em [Command Window].

4.6 Opções

O Manipulador da série C12 possui as seguintes opções.

- [Unidade de Libertação do Travão](#)
- [Unidade da Placa da Câmara](#)
- [Adaptador de Ferramenta \(flange ISO\)](#)
- [Batente Mecânico Variável](#)
- [Fios e tubos pneumáticos do utilizador](#)

4.6.1 Unidade de Libertação do Travão

Quando o travão eletromagnético está ativado (como no modo de emergência), não é possível mover qualquer braço manualmente ao empurrar. Pode mover os braços manualmente utilizando a unidade de libertação do travão enquanto a alimentação do Controlador está desligada ou logo após a desembalagem.

PONTOS-CHAVE

Precauções em relação à unidade de libertação do travão

- Certifique-se de preparar pelo menos um conjunto da unidade de libertação do travão.
- Coloque num local de fácil acesso para que possa usá-lo imediatamente em situações de emergência.

AVISO

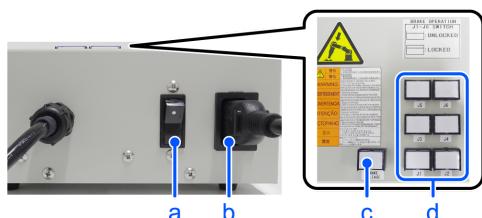
- Desligue a alimentação do Controlador do robô e da unidade de libertação do travão ao ligar ou substituir a unidade de libertação do travão ou um conector de curto-circuito externo. Inserir ou remover conectores com a alimentação ligada pode resultar em choque elétrico e/ou mau funcionamento do sistema robótico.

ATENÇÃO

- Normalmente, deverá libertar os travões das articulações um de cada vez. Se os travões de duas ou mais articulações tiverem de ser libertados em simultâneo por razões inevitáveis, tenha muito cuidado. A libertação simultânea dos travões em várias juntas pode fazer com que o braço caia numa direção inesperada, resultando em mãos ou dedos presos ou em danos ou avaria do Manipulador.
- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.

Largura	180 mm
---------	--------

Profundidade	150 mm
Altura	87 mm
Peso (Os cabos não estão incluídos.)	1,7 kg
Cabo do Manipulador	2 m
Conecotor de curtos M/C	Para curto-circuito no cabo de alimentação M/C

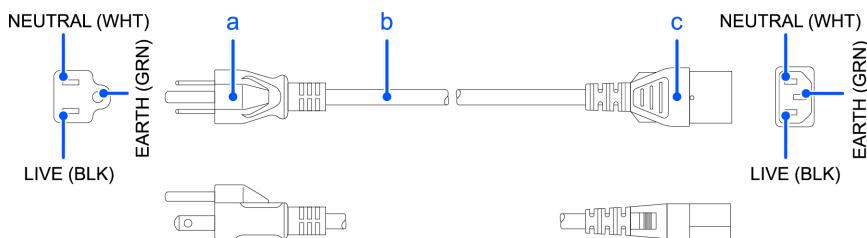


Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

4.6.1.1 Cabo de alimentação

Deve fornecer um cabo de alimentação. Certifique-se de utilizar as especificações abaixo.

Símbolo	Item	Especificações
a	Ficha	<p>Cumpra o regulamento de segurança local</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I (2P + PE), AC250 V, 6 A ou 10 A Ex.: Certificação CEE Pub.7, Certificação CCC, Certificação KC, Certificação BS1363, Certificação PSB, Certificação BIS, Certificação SABS ▪ Classe I (2P + PE), AC125 V, 7 A, 12 A ou 15 A etc. Ex.: Certificação UL, Certificação PSE, Certificação BSMI
b	Cabo flexível	<p>Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança</p> <p>Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60227-1: Requisitos gerais ▪ IEC 60227-5: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) com tensões nominais até e incluindo 450/750 V - Part 5: Cabos flexíveis (cabos) ▪ EN 50525-1: Requisitos gerais ▪ EN 50525-2-11: Cabos elétricos - Cabos de energia de baixa voltagem com tensões nominais até e incluindo 450/750 V (Uo/U) - Part 2-11: Cabos para aplicações gerais - Cabos flexíveis com isolamento termoplástico de PVC
c	Acoplador de aparelho	<p>Cumpra os padrões IEC/EN ou regulamentações locais de segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC/EN 60320-1: Acopladores de aparelhos para uso doméstico e fins gerais semelhantes - Part 1: Requisitos gerais ▪ Folha padrão C13: AC250 V/10 A



Para o Japão

Item	Especificações
Ficha	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Classe I (2P+PE), AC125 V, 7 A ou superior
Código	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) 0,75 mm ² ou mais
Conector	Certificação PSE (Product Safety Electrical Appliance & Material) Folha padrão IEC 60320-1 C13: AC125 V/10 A ou superior

Precauções para utilização

⚠ ATENÇÃO

- A operação do Manipulador sem uma unidade de libertação do travão ou um conector de curto-círcuito externo ligado pode fazer com que o travão não ocorra a libertação do mesmo, podendo danificá-lo.
Depois de utilizar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que liga o conector de curto-círcuito externo ao Manipulador ou certifique-se de que deixa o conector da unidade de libertação do travão ligado.
- Mantenha o conector curto externo. Caso contrário, não será possível libertar os travões.
- Se ligar a unidade de libertação do travão enquanto o interruptor de libertação do travão estiver pressionado, intencionalmente, um braço pode mover-se para baixo. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o interruptor de libertação do travão não está pressionado.
- Se ligar a unidade de libertação do travão sem o conector, pode levar a um curto-círcito no pino macho utilizado no conector. Antes de ligar a unidade de libertação do travão, certifique-se de que o conector está conectado.

4.6.1.2 Instalação da Unidade de Libertação do Travão

1. Desligue o Controlador.

2. **Se o cabo de alimentação M/C não estiver conectado ao Controlador:**

Conecte o conector curto M/C ou conecte o Controlador.

(Mantenha o Controlador desligado.)

O conector curto M/C pode ser adquirido individualmente.

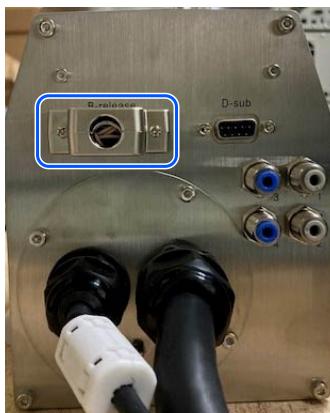


Se o cabo de alimentação M/C já estiver conectado ao Controlador:

Vá para o passo (3).



3. Remova o conector curto externo.



4. Conecte a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de ligação.



4.6.1.3 Remoção da Unidade de Libertação do Travão

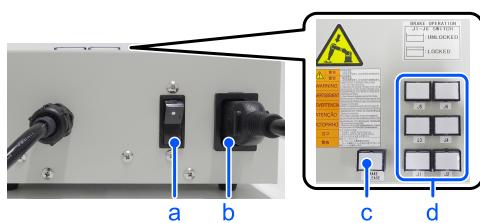
1. Desligue a unidade de libertação do travão.
2. Remova o cabo de alimentação da unidade de libertação do travão.
3. Desconecte a unidade de libertação do travão do conector do cabo de ligação.
4. Se o conector curto M/C estiver conectado ao cabo de alimentação M/C, remova o conector curto.
5. Conecte o conector curto externo ao conector do cabo de ligação.

4.6.1.4 Como Utilizar a Unidade de Libertação do Travão

⚠ ATENÇÃO

- Após libertar o travão, o braço pode cair devido ao seu próprio peso ou mover-se numa direção inesperada. Certifique-se de preparar uma contramedida para evitar que o braço caia e verifique se o ambiente de operação é seguro.
- Se o braço cujo travão foi libertado se mover de maneira estranha ou mais rápido do que o habitual, interrompa a operação imediatamente e entre em contacto com o fornecedor. A unidade de libertação do

travão pode estar quebrada. Se continuar a operar o Manipulador, pode levar à quebra do Manipulador ou pode ficar com a mão ou os dedos presos.



Símbolo	Descrição
a	Interruptor de alimentação
b	Cabo de alimentação (Não incluído.)
c	Lâmpada de alimentação
d	Interruptor de libertação do travão

1. Consulte a "Instalação da Unidade de Libertação do Travão" acima para conectar a unidade de libertação do travão ao conector do cabo de conexão.
2. Conecte o cabo de alimentação à unidade de libertação do travão.
3. Conecte o cabo de alimentação à ficha de alimentação.
4. Ligue a unidade de libertação do travão. Quando a unidade de libertação do travão está ativada, a lâmpada de alimentação acende.
5. Prima o interruptor do braço (J1 a J6) que deseja mover e, em seguida, move o braço. Prima o interruptor novamente. O travão será libertado. O travão será ativado ao premir o interruptor novamente.

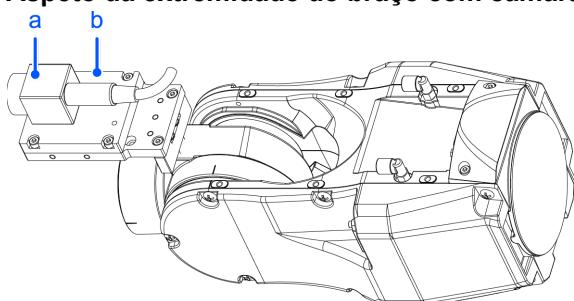
PONTOS-CHAVE

Mova o braço, o travão é libertado por duas ou mais pessoas (uma pressiona o interruptor e outra move o braço). O braço pode ser muito pesado e requer uma força significativa para ser movido.

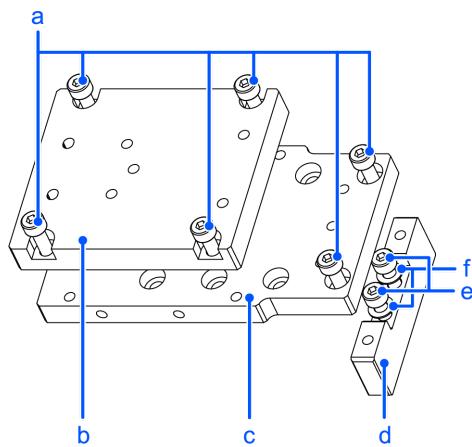
4.6.2 Unidade da Placa da Câmara

Para montar uma câmara no Manipulador da série C12, primeiro precisa de fixar a unidade da placa da câmara.

Aspetto da extremidade do braço com câmara



Símbolo	Descrição
a	Câmara
b	Unidade da Placa da Câmara



Peças incluídas		Quantidade
a	Parafuso sextavado M4×12	6
b	Placa adaptadora da câmara	1
c	Placa intermediária da câmara	1
d	Placa base da câmara	1
e	Parafuso sextavado M4×20	2
f	Anilha plana para M4 (anilha pequena)	2

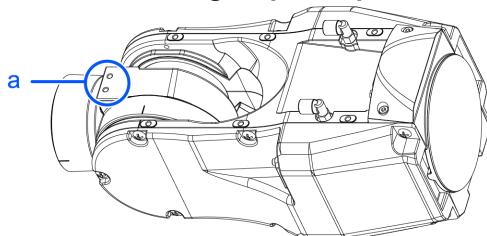
Instalação

PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

Furos de montagem para a placa de base da câmara no Manipulador da série C12

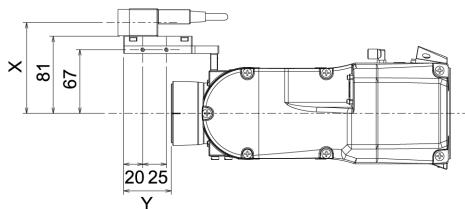
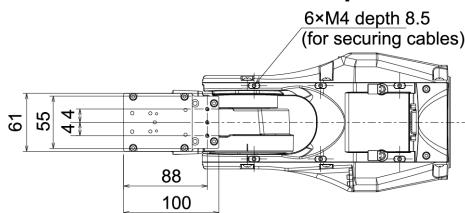


Símbolo	Descrição
a	Orifícios de montagem para a placa base da câmara

Para procedimento de instalação, consulte o seguinte manual.

"Epson RC+ Option Vision Guide Hardware & Setup"

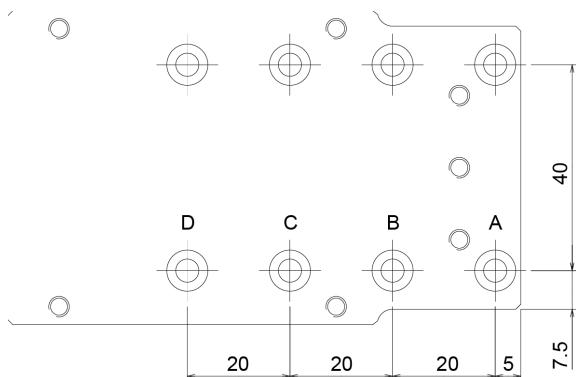
Dimensões da unidade da placa da câmara



As dimensões X e Y irão variar consoante a posição da placa intermediária da câmara e o tamanho da câmara. Consulte a tabela abaixo para obter os valores.

Placa intermediária da câmara

A placa intermediária da câmara utiliza os furos de montagem A a D. Ao utilizar diferentes furos de montagem, é possível montá-la na placa base da câmara em quatro posições diferentes.



Intervalo de movimento da junta #5 da câmara e do Manipulador da série C12 (valores de referência)

O intervalo de movimento da junta #5 varia consoante a posição de montagem da placa intermediária da câmara e a câmara que está a ser utilizada.

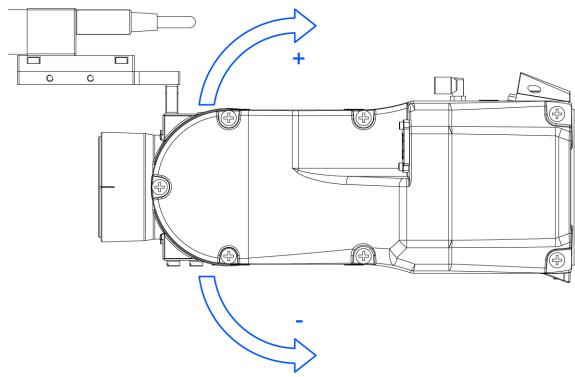
A tabela abaixo mostra o intervalo de movimento (valores de referência) com base nas câmaras disponíveis para esta opção e nas posições de montagem da placa intermediária da câmara. Os valores na tabela podem variar dependendo de como os cabos são fixados.

Ao alterar a posição Y, é possível aumentar a distância da superfície de montagem da mão para a câmara. Além disso, é possível anexar uma mão de maior dimensão. No entanto, tenha cuidado com o intervalo de movimento da junta #5, que será limitado neste caso.

	A	B	C	D	X
Câmera USB, Câmara GigE	-135° a +70°	-135° a +60°	-135° a +45°	-135° a +35°	95,5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

Direção do movimento da junta #5

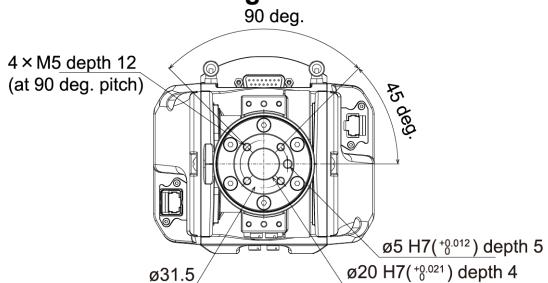


4.6.3 Adaptador de Ferramenta (flange ISO)

Utilizando o adaptador de ferramenta, é possível montar a mão cujas dimensões são projetadas para o flange ISO nos Manipuladores da série C12.

Peças incluídas	Quantidade
Flange ISO	1
Flange	1
Pinos	2
Parafuso sextavado com cabeça baixa M5×10	6
Parafuso sextavado M5×15	4

Dimensões do flange ISO



* Cada dimensão e tolerância está em conformidade com ISO9409-1-31.5-4-M5.

Instalação do flange ISO

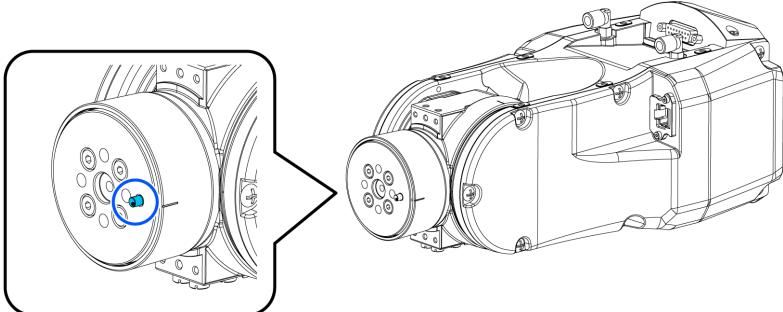
PONTOS-CHAVE

Para obter detalhes sobre o aperto do parafuso sextavado com cabeça cilíndrica de encaixe, consulte a secção seguinte.

Apertar os parafusos sextavados

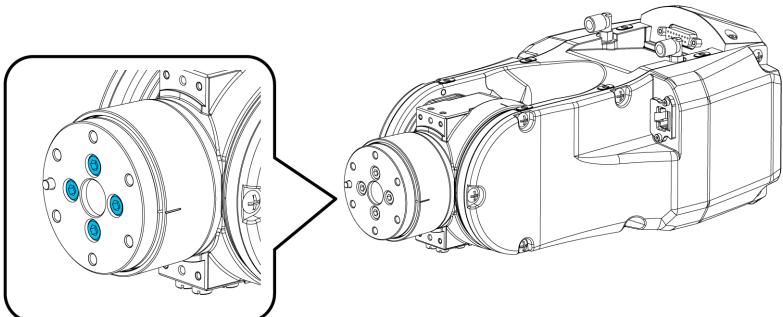
1. Ajuste por pressão o pino na extremidade do flange do braço #6.

Projeção do pino: 4 mm a partir do flange



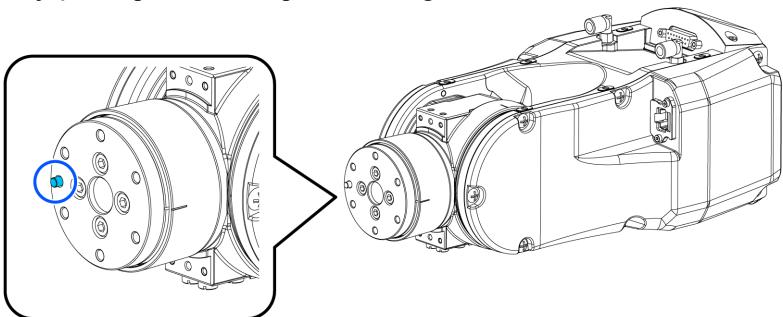
2. Alinhe o pino com o furo do pino no flange e, em seguida, monte o flange.

Parafuso sextavado: 4×M5×15



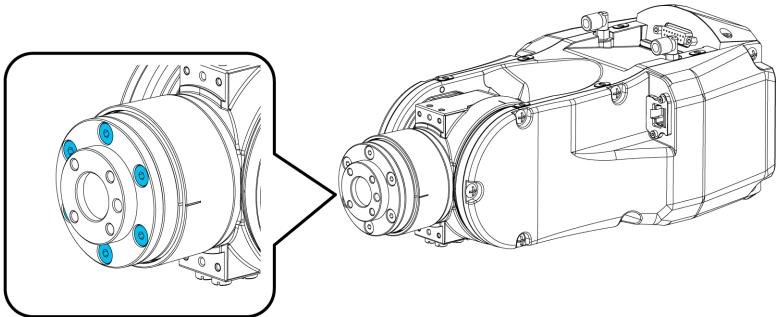
3. Ajuste por pressão o pino no flange instalado.

Projeção do pino: 4 mm a partir do flange



4. Alinhe o pino com o furo do pino no flange ISO e, em seguida, monte o flange ISO.

Parafuso sextavado com cabeça baixa: 6×M5×10



4.6.4 Batente Mecânico Variável

Esta opção é utilizada para limitar mecanicamente a gama de movimento do Manipulador.

Para instalação e medidas de restrição de ângulo, consulte a secção seguinte.

Definição do perímetro de trabalho através de paragens mecânicas

Batente Mecânico Variável (J1)

Peças incluídas	Quantidade
Batente Mecânico Variável (J1)	1
Parafuso sextavado M12×30	2

Batente Mecânico Variável (J2)

Peças incluídas	Quantidade
Batente Mecânico Variável (J2)	1
Parafuso sextavado M10×35	2

Batente Mecânico Variável (J3)

Peças incluídas	Quantidade
Batente Mecânico Variável (J3)	1
Parafuso sextavado M6×15	2

4.6.5 Fios e tubos pneumáticos do utilizador

Utilize as seguintes opções ao utilizar a cablagem interna e tubulação para a unidade manual da mão.

Anexado como padrão. As peças podem ser adquiridas adicionalmente em caso de perda ou escassez.

Adaptador para Utilização do Cliente (ø6 Reto)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
ø6 encaixe reto	2	SMC	KQ2S06-M6N

Adaptador para Utilização do Cliente (ø6 Cotovelo)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
ø6 encaixe cotovelo	2	SMC	KQ2L06-M6N

Kit de Conector de Utilizador Padrão (D-sub)

Peças incluídas	Quantidade	Fabricante	Tipo
Conector	2	JAE	DA-15PF-N (Tipo de solda)
Grampo	2	HRS	HDA-CTH (4-40) (10) (Parafuso de fixação do conector: #4-40 UNC)

5. Inspeção periódica

É necessário um trabalho de inspeção preciso para evitar avarias e garantir a segurança. Esta secção explica o calendário das inspeções e os pontos que devem ser inspecionados.

Realize inspeções de acordo com o calendário pré-determinado.

5.1 Inspeção periódica do Manipulador C4

É necessário um trabalho de inspeção preciso para evitar avarias e garantir a segurança. Esta secção explica o calendário das inspeções e os pontos que devem ser inspecionados.

Realize inspeções de acordo com o calendário pré-determinado.

5.1.1 Inspeção

5.1.1.1 Calendário de inspeção

Os itens de inspeção são divididos em cinco fases (diária, 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses), com itens adicionais em cada fase. No entanto, se o Manipulador for alimentado e operado durante mais de 250 horas num mês, adicione itens de inspeção a cada 250, 750, 1 500 e 3 000 horas.

	Item de inspeção					
	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses	Revisão (substituição de peças)
1 meses (250 horas)	Executar diariamente	✓				
2 meses (500 horas)		✓				
3 meses (750 horas)		✓	✓			
4 meses (1.000 horas)		✓				
5 meses (1.250 horas)		✓				
6 meses (1.500 horas)		✓	✓	✓		
7 meses (1.750 horas)		✓				
8 meses (2.000 horas)		✓				
9 meses (2.250 horas)		✓	✓			
10 meses (2.500 horas)		✓				
11 meses (2.750 horas)		✓				
12 meses (3.000 horas)		✓	✓	✓	✓	
13 meses (3.250 horas)		✓				
:	:	:	:	:	:	:

	Item de inspeção					
	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses	Revisão (substituição de peças)
(20 000 horas)						✓

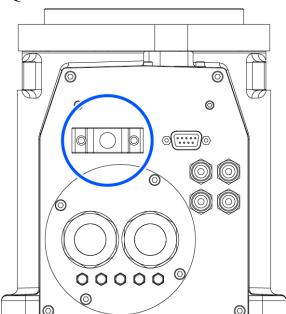
5.1.1.2 Detalhes da inspeção

Itens a inspecionar

Item de inspeção	Local a inspecionar	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Parafusos para a montagem da mão	✓	✓	✓	✓	✓
	Parafusos de instalação do Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar se existem conectores soltos	Lado externo do Manipulador (placa de conector, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
	Cabos externos		✓	✓	✓	✓
Corrigir deformações e desalinhamientos	Barreiras de proteção, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	O conector curto externo na parte traseira do Manipulador ou o conector da unidade de libertação do travão	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar o funcionamento do travão	Travão para a junta #1 a #6	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓

Métodos de inspeção

Item de inspeção	Método de inspeção
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Utilizando uma chave Allen ou ferramenta similar, certifique-se de que os parafusos de montagem da mão e os parafusos de instalação do Manipulador não estão soltos. Se os parafusos estiverem soltos, consulte a secção seguinte e reaperte com o binário adequado. Apertar os parafusos sextavados
Verificar se existem conectores soltos	Certifique-se de que não existem conectores soltos. Se um conector estiver solto, volte a encaixá-lo para que não se solte.

Item de inspeção	Método de inspeção
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Verifique o aspetto do Manipulador, e limpe pó ou outras substâncias que tenham acumulado. Verifique se existem falhas nos cabos, e certifique-se de que não estão desligados.
Corrigir deformações e desalinhamentos	Verifique se existe desalinhamento das barreiras de proteção e outros componentes. Se existir desalinhamento, corrija para a posição original.
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados. Quando não estiver conectado, faça a conexão. 
Verificar o funcionamento do travão	Com o motor desligado, certifique-se de que o braço não cai. Se o braço cair enquanto o motor estiver desligado e o travão não for libertado, contacte o fornecedor.
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Verifique se existem ruídos e vibrações anormais durante o funcionamento. Se detetar alguma anomalia, contacte o fornecedor.

5.1.2 Revisão (substituição de peças)

A revisão (substituição) será realizada por técnicos de assistência com formação adequada.

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual de Segurança - Função e formação para gestores de segurança"

5.1.3 Lubrificação

As unidades de engrenagem redutora e a engrenagem cónica, precisam ser lubrificadas regularmente.

⚠ ATENÇÃO

- Tenha cuidado para que o lubrificante não se esgote. Quando o lubrificante se esgota, podem ocorrer arranhões e outros defeitos na no carril, impedindo não só o máximo desempenho, mas também exigindo tempo e fundos significativos para a sua reparação.
- Se o lubrificante entrar em contacto com os olhos, a boca ou a pele, adote as seguintes medidas:
 - Se entrar em contacto com os olhos
Depois de enxaguar bem os olhos com água limpa, procure assistência médica.
 - Se entrar na boca

Se engolida, não force o vômito e procure assistência médica. Se a boca estiver contaminada, enxague abundantemente com água.

- Se aderir à pele
Enxaguar com água e sabão.

	Peça	Intervalo	Informação de Segurança
Todas as articulações	Redutor	Quando for executada a revisão	A aplicação de lubrificante só pode ser realizada por técnicos de assistência com formação adequada. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.
Articulação #6	Engrenagem cónica		

5.1.4 Apertar os parafusos sextavados

Os parafusos sextavados (denominados abaixo como "parafusos") são utilizados em locais onde é necessária resistência mecânica. Durante a montagem, estes parafusos são apertados com os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

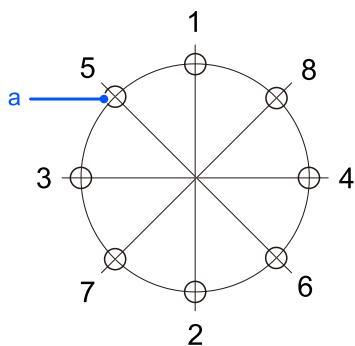
Salvo especificação em contrário, quando reapertar estes parafusos nos trabalhos descritos neste manual, utilize uma chave dinamométrica ou ferramenta similar para atingir os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

Parafuso	Binário de aperto
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Para os parafusos de fixação, consulte a tabela seguinte.

Parafuso de fixação	Binário de aperto
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Recomenda-se que os parafusos dispostos num padrão circular sejam apertados em ordem cruzada, como ilustra a figura.



Símbolo	Descrição
a	Orifícios rosados

Quando apertar os parafusos, não os aperte de uma só vez, mas sim em duas ou três rondas com uma chave Allen e, em seguida, utilize uma chave de dinamométrica ou ferramenta similar para os apertar com os binários de aperto indicados na tabela acima.

5.2 Inspeção periódica do Manipulador C8

É necessário um trabalho de inspeção preciso para evitar avarias e garantir a segurança. Esta secção explica o calendário das inspeções e os pontos que devem ser inspecionados.

Realize inspeções de acordo com o calendário pré-determinado.

5.2.1 Inspeção

5.2.1.1 Calendário de inspeção

Os itens de inspeção são divididos em cinco fases (diária, 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses), com itens adicionais em cada fase. No entanto, se o Manipulador for alimentado e operado durante mais de 250 horas num mês, adicione itens de inspeção a cada 250, 750, 1 500 e 3 000 horas.

	Item de inspeção					
	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses	Revisão (substituição de peças)
1 meses (250 horas)	Executar diariamente	✓				
2 meses (500 horas)		✓				
3 meses (750 horas)		✓	✓			
4 meses (1.000 horas)		✓				
5 meses (1.250 horas)		✓				
6 meses (1.500 horas)		✓	✓	✓		
7 meses (1.750 horas)		✓				
8 meses (2.000 horas)		✓				
9 meses (2.250 horas)		✓	✓			
10 meses (2.500 horas)		✓				
11 meses (2.750 horas)		✓				

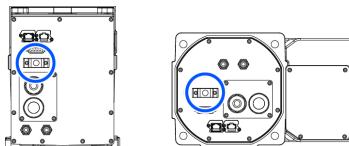
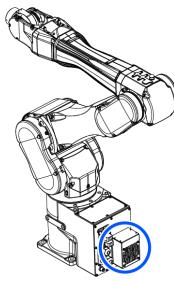
	Item de inspeção					
	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses	Revisão (substituição de peças)
12 meses (3.000 horas)	✓	✓	✓	✓	✓	
13 meses (3.250 horas)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(20 000 horas)						✓

5.2.1.2 Detalhes da inspeção

Itens a inspecionar

Item de inspeção	Local a inspecionar	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Parafusos para a montagem da mão	✓	✓	✓	✓	✓
	Parafusos de instalação do Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar se existem conectores soltos	Lado externo do Manipulador (placa de conector, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
	Cabos externos		✓	✓	✓	✓
Corrigir deformações e desalinamentos	Barreiras de proteção, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	O conector curto externo na parte traseira do Manipulador ou o conector da unidade de libertação do travão	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar o funcionamento do travão	Travão para a junta #1 a #6	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
Verifique se o ventilador está a funcionar (apenas para C8-B1401*** (C8XL)).	Ventilador	✓	✓	✓	✓	✓

Métodos de inspeção

Item de inspeção	Método de inspeção
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Utilizando uma chave Allen ou ferramenta similar, certifique-se de que os parafusos de montagem da mão e os parafusos de instalação do Manipulador não estão soltos. Se os parafusos estiverem soltos, consulte a secção seguinte e reaperte com o binário adequado. Apertar os parafusos sextavados
Verificar se existem conectores soltos	Certifique-se de que não existem conectores soltos. Se um conector estiver solto, volte a encaixá-lo para que não se solte.
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Verifique o aspetto do Manipulador, e limpe pó ou outras substâncias que tenham acumulado. Verifique se existem falhas nos cabos, e certifique-se de que não estão desligados.
Corrigir deformações e desalinhamentos	Verifique se existe desalinhamento das barreiras de proteção e outros componentes. Se existir desalinhamento, corrija para a posição original.
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados. Quando não estiver conectado, faça a conexão. 
Verificar o funcionamento do travão	Com o motor desligado, certifique-se de que o braço não cai. Se o braço cair enquanto o motor estiver desligado e o travão não for libertado, contacte o fornecedor.
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Verifique se existem ruídos e vibrações anormais durante o funcionamento. Se detetar alguma anomalia, contacte o fornecedor.
Verifique se o ventilador está a funcionar (apenas para C8-B1401*** (C8XL)).	Com o motor ligado, certifique-se de que o ventilador está a funcionar. Se o ventilador não funcionar quando o motor estiver ligado, entre em contacto com o fornecedor. 

5.2.2 Revisão (substituição de peças)

A revisão (substituição) será realizada por técnicos de assistência com formação adequada.

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual de Segurança - Função e formação para gestores de segurança"

5.2.3 Lubrificação

As unidades de engrenagem redutora e a engrenagem cónica, precisam ser lubrificadas regularmente.

⚠ ATENÇÃO

- Tenha cuidado para que o lubrificante não se esgote. Quando o lubrificante se esgota, podem ocorrer arranhões e outros defeitos na no carril, impedindo não só o máximo desempenho, mas também exigindo tempo e fundos significativos para a sua reparação.
- Se o lubrificante entrar em contacto com os olhos, a boca ou a pele, adote as seguintes medidas:
 - Se entrar em contacto com os olhos
Depois de enxaguar bem os olhos com água limpa, procure assistência médica.
 - Se entrar na boca
Se engolida, não force o vómito e procure assistência médica. Se a boca estiver contaminada, enxague abundantemente com água.
 - Se aderir à pele
Enxaguar com água e sabão.

	Peça	Intervalo	Informação de Segurança
Todas as articulações	Redutor	Quando for executada a revisão	A aplicação de lubrificante só pode ser realizada por técnicos de assistência com formação adequada. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.
Articulação #6	Engrenagem cónica		

5.2.4 Apertar os parafusos sextavados

Os parafusos sextavados (denominados abaixo como "parafusos") são utilizados em locais onde é necessária resistência mecânica. Durante a montagem, estes parafusos são apertados com os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

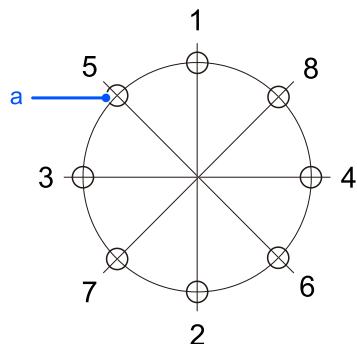
Salvo especificação em contrário, quando reapertar estes parafusos nos trabalhos descritos neste manual, utilize uma chave dinamométrica ou ferramenta similar para atingir os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

Parafuso	Binário de aperto
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Para os parafusos de fixação, consulte a tabela seguinte.

Parafuso de fixação	Binário de aperto
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Recomenda-se que os parafusos dispostos num padrão circular sejam apertados em ordem cruzada, como ilustra a figura.



Símbolo	Descrição
a	Orifícios roscados

Quando apertar os parafusos, não os aperte de uma só vez, mas sim em duas ou três rondas com uma chave Allen e, em seguida, utilize uma chave de dinamométrica ou ferramenta similar para os apertar com os binários de aperto indicados na tabela acima.

5.3 Inspeção periódica do Manipulador C12

É necessário um trabalho de inspeção preciso para evitar avarias e garantir a segurança. Esta secção explica o calendário das inspeções e os pontos que devem ser inspecionados.

Realize inspeções de acordo com o calendário pré-determinado.

5.3.1 Inspeção

5.3.1.1 Calendário de inspeção

Os itens de inspeção são divididos em cinco fases (diária, 1 mês, 3 meses, 6 meses e 12 meses), com itens adicionais em cada fase. No entanto, se o Manipulador for alimentado e operado durante mais de 250 horas num mês, adicione itens de inspeção a cada 250, 750, 1 500 e 3 000 horas.

	Item de inspeção					
	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses	Revisão (substituição de peças)
1 meses (250 horas)	Executar diariamente	✓				
2 meses (500 horas)		✓				
3 meses (750 horas)		✓	✓			
4 meses (1.000 horas)		✓				
5 meses (1.250 horas)		✓				
6 meses (1.500 horas)		✓	✓	✓		
7 meses (1.750 horas)		✓				
8 meses (2.000 horas)		✓				
9 meses (2.250 horas)		✓	✓			
10 meses (2.500 horas)		✓				
11 meses (2.750 horas)		✓				
12 meses (3.000 horas)		✓	✓	✓	✓	
13 meses (3.250 horas)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(20 000 horas)						✓

5.3.1.2 Detalhes da inspeção

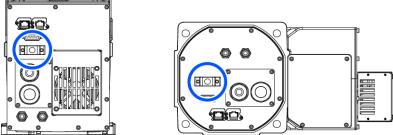
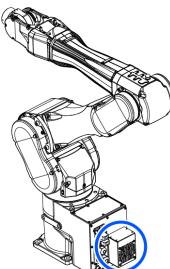
Itens a inspecionar

Item de inspeção	Local a inspecionar	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Parafusos para a montagem da mão	✓	✓	✓	✓	✓
	Parafusos de instalação do Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓

Item de inspeção	Local a inspecionar	Inspeção diária	Inspeção de 1 mês	Inspeção de 3 meses	Inspeção de 6 meses	Inspeção de 12 meses
Verificar se existem conectores soltos	Lado externo do Manipulador (placa de conector, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
	Cabos externos		✓	✓	✓	✓
Corrigir deformações e desalinhamentos	Barreiras de proteção, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	O conector curto externo na parte traseira do Manipulador ou o conector da unidade de libertação do travão	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar o funcionamento do travão	Travão para a junta #1 a #6	✓	✓	✓	✓	✓
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Todo o Manipulador	✓	✓	✓	✓	✓
Verifique se o ventilador está a funcionar.	Ventilador	✓	✓	✓	✓	✓

Métodos de inspeção

Item de inspeção	Método de inspeção
Verificar se existem parafusos desapertados ou soltos	Utilizando uma chave Allen ou ferramenta similar, certifique-se de que os parafusos de montagem da mão e os parafusos de instalação do Manipulador não estão soltos. Se os parafusos estiverem soltos, consulte a secção seguinte e reaperte com o binário adequado. Apertar os parafusos sextavados
Verificar se existem conectores soltos	Certifique-se de que não existem conectores soltos. Se um conector estiver solto, volte a encaixá-lo para que não se solte.
Inspecione em busca de defeitos: Limpe quaisquer detritos aderentes, etc.	Verifique o aspeto do Manipulador, e limpe pó ou outras substâncias que tenham acumulado. Verifique se existem falhas nos cabos, e certifique-se de que não estão desligados.
Corrigir deformações e desalinhamentos	Verifique se existe desalinhamento das barreiras de proteção e outros componentes. Se existir desalinhamento, corrija para a posição original.

Item de inspeção	Método de inspeção
Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados	Verifique se o conector curto externo ou o conector da unidade de libertação do travão estão conectados. Quando não estiver conectado, faça a conexão. 
Verificar o funcionamento do travão	Com o motor desligado, certifique-se de que o braço não cai. Se o braço cair enquanto o motor estiver desligado e o travão não for libertado, contacte o fornecedor.
Verificar se existe ruído e vibração de funcionamento anormal	Verifique se existem ruídos e vibrações anormais durante o funcionamento. Se detetar alguma anomalia, contacte o fornecedor.
Verifique se o ventilador está a funcionar.	Com o motor ligado, certifique-se de que o ventilador está a funcionar. Se o ventilador não funcionar quando o motor estiver ligado, entre em contacto com o fornecedor. 

5.3.2 Revisão (substituição de peças)

A revisão (substituição) será realizada por técnicos de assistência com formação adequada.

Consulte mais detalhes no manual indicado em seguida.

"Manual de Segurança - Função e formação para gestores de segurança"

5.3.3 Lubrificação

As unidades de engrenagem redutora e a engrenagem cónica, precisam ser lubrificadas regularmente.

⚠ ATENÇÃO

- Tenha cuidado para que o lubrificante não se esgote. Quando o lubrificante se esgota, podem ocorrer arranhões e outros defeitos na no carril, impedindo não só o máximo desempenho, mas também exigindo tempo e fundos significativos para a sua reparação.
- Se o lubrificante entrar em contacto com os olhos, a boca ou a pele, adote as seguintes medidas:
 - Se entrar em contacto com os olhos
Depois de enxaguar bem os olhos com água limpa, procure assistência médica.
 - Se entrar na boca
Se engolida, não force o vômito e procure assistência médica. Se a boca estiver contaminada, enxague abundantemente com água.

- Se aderir à pele

Enxaguar com água e sabão.

	Peça	Intervalo	Informação de Segurança
Todas as articulações	Redutor	Quando for executada a revisão	A aplicação de lubrificante só pode ser realizada por técnicos de assistência com formação adequada. Para obter mais informações, contacte o fornecedor.
Articulação #6	Engrenagem cónica		

5.3.4 Apertar os parafusos sextavados

Os parafusos sextavados (denominados abaixo como "parafusos") são utilizados em locais onde é necessária resistência mecânica. Durante a montagem, estes parafusos são apertados com os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

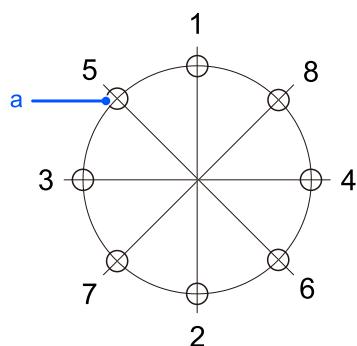
Salvo especificação em contrário, quando reapertar estes parafusos nos trabalhos descritos neste manual, utilize uma chave dinamométrica ou ferramenta similar para atingir os binários de aperto indicados na tabela seguinte.

Parafuso	Binário de aperto
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Para os parafusos de fixação, consulte a tabela seguinte.

Parafuso de fixação	Binário de aperto
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Recomenda-se que os parafusos dispostos num padrão circular sejam apertados em ordem cruzada, como ilustra a figura.



Símbolo	Descrição
a	Orifícios roscados

Quando apertar os parafusos, não os aperte de uma só vez, mas sim em duas ou três rondas com uma chave Allen e, em seguida, utilize uma chave de dinamométrica ou ferramenta similar para os apertar com os binários de aperto indicados na tabela acima.

6. Anexo

Esta secção fornece dados técnicos detalhados, tais como as especificações, tempo de paragem e distância de paragem para cada modelo.

6.1 Anexo A: Tabela de especificações

6.1.1 Especificação C4

Item	Especificações		
	C4-B601 **	C4-B901**	
Nome da máquina	Robô industrial		
Série do produto	C-B		
Modelo	C4-B601 ** Número de modelo	C4-B901** Número de modelo	
Nome do modelo	C4	C4L	
Tipo de montagem	Suporte de tampo da mesa (Montagem no teto) *1		
Comprimento do braço	Ponto P: Centro de J1 a J5	600,0	900,0
Alcance máximo	Flange de J1 a J6	665,0	965,0
Peso do Manipulador (não inclui o peso dos cabos ou gabaritos de transporte)	27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb	
Sistema de transmissão	Todas as articulações	Servomotor AC	
Velocidade máxima de funcionamento *2	Junta #1	450°/s	275°/s
	Junta #2	450°/s	275°/s
	Junta #3	514°/s	289°/s
	Junta #4	555°/s	
	Junta #5	555°/s	
	Junta #6	720°/s	
Velocidade sintética máxima	9459 mm/s	8495 mm/s	
Repetibilidade	Junta #1 a #6	±0,02 mm	±0,03 mm
Intervalo máximo de movimento	Junta #1	±170°	±170°
		±180° sem paragem mecânica	
	Junta #2	-160 a +65°	
	Junta #3	-51 a +225°	
	Junta #4	±200°	
	Junta #5	±135°	
	Junta #6	±540°	

Item		Especificações	
		C4-B601 **	C4-B901**
Alcance máx. de impulso (impulso)	Junta #1	±4951609	±8102633
	Junta #2	Valor máximo do limite de software ±5242880	Valor máximo do limite de software ±8579259
	Junta #3	-4660338 a +1893263	-7626008 a +3098066
	Junta #4	-1299798 a +5734400	-2310751 a +10194489
	Junta #5	±4723316	
	Junta #6	±3188238	
Resolução	Junta #1	±9830400	
	Junta #2	0,0000343°/impulso	0,0000210°/impulso
	Junta #3	0,0000343°/impulso	0,0000210°/impulso
	Junta #4	0,0000392°/impulso	0,0000221°/impulso
	Junta #5	0,0000423°/impulso	
	Junta #6	0,0000423°/impulso	
Capacidade nominal do motor	Junta #1	0,0000549°/impulso	
	Junta #2	400 W	
	Junta #3	400 W	
	Junta #4	150 W	
	Junta #5	50 W	
	Junta #6	50 W	
Carga útil (carga) *3	Previsto	1 kg	
	Máximo	4 kg (5 kg com posicionamento descendente do braço)	
Momento admissível	Junta #4	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	
	Junta #5	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	
	Junta #6	2,94 N·m (0,3 kgf·m)	
Momento de inércia admissível *4 (GD ² /4)	Junta #4	0,15 kg·m ²	
	Junta #5	0,15 kg·m ²	
	Junta #6	0,10 kg·m ²	
Fios do utilizador		9 fios (D-sub)	

Item	Especificações		
	C4-B601 **	C4-B901**	
Fios do utilizador *5	øTubo pneumático de 4 mm × 4 Resistência à pressão: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)		
Requisitos ambientais *6	Temperatura ambiente	5 a 40 °C *7	
	Humidade relativa ambiente	10 a 80% RH (sem condensação)	
	Vibração	4,9 m/s ² (0,5 G) ou menos	
Transporte e armazenamento	Temperatura	-20 a +60 °C	
	Humidade	10 a 90% (sem condensação)	
Nível de ruído *8	LAeq = 77,4 dB (A)	LAeq = 73,3 dB (A) ou inferior	
Especificações ambientais *9	Padrão, Sala limpa e ESD		
Controlador compatível	RC700-E		
Cabo M/C	Peso do cabo (apenas o cabo)	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,06 kg/m
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,45 kg/m
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,07 kg/m
		Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,52 kg/m
	Diâmetro externo do cabo	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	ø6,2 mm (típico)
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	ø17,8 mm (típico)
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	ø6,4 mm (típico)
		Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	ø17,8 mm (típico)
	Raio mínimo de curvatura *10	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	38 mm
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	107 mm
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	100 mm

Item		Especificações	
		C4-B601 **	C4-B901**
	Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	100 mm	
Intervalo de definição de valor () Valor predefinido	Speed	1~(5)~100	
	Accel *11	1~(5)~120	
	SpeedS	0.1~(50)~2000	
	AccelS	0.1~(200)~25000	0.1~(200)~15000 *12
	Fine	0~(10000)~65535	
	Weight	0~(1)~5	
	Inertia	0~(0.01)~0.1	

*1: Os Manipuladores são configurados para "Suporte de tampo da mesa" no momento do envio. Para utilizar os Manipuladores como "Montagem no Teto", é necessário alterar as configurações do modelo. Para obter detalhes sobre como alterar as configurações do modelo, consulte as seguintes secções.

- **Alteração do Robô**

- “Manual do utilizador do Epson RC+ - Configuração do robô”

*2: Quando são utilizadas declarações PTP

*3: Se a carga útil exceder a carga útil máxima, consulte a seguinte secção.

"Definição de PESO - Restrições sobre a carga útil que excede a carga útil máxima"

*4: Se o centro de gravidade estiver no centro de cada braço.

Se o centro de gravidade não estiver no centro de cada braço, defina a excentricidade com o comando INERTIA.

*5: Para obter detalhes sobre o tubo pneumático instalado para uso do cliente, consulte a secção seguinte.

Fios e tubos pneumáticos do utilizador

*6: Para detalhes sobre os requisitos ambientais, consulte a secção a seguir.

Ambiente

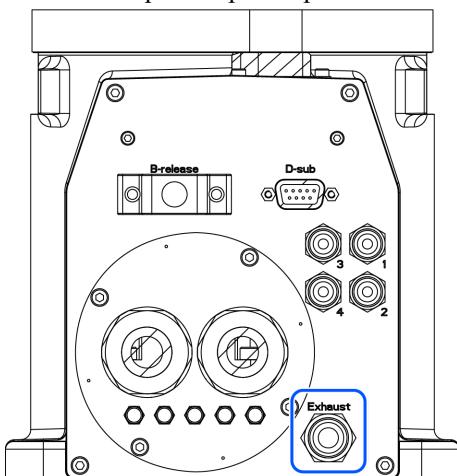
*7: Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

*8: As condições de medição são as seguintes.

- Condições de operação: Sob carga nominal, movimento simultâneo de todos os braços, velocidade máxima, aceleração/desaceleração máxima e aceleração/desaceleração máxima com carga máxima, cuja carga é de 100%.
- Ponto de medição: 1000 mm de distância da parte traseira do Manipulador

*9: Manipuladores com especificações de sala limpa executam a exaustão no interior da base e no interior da secção da tampa do braço. Consequentemente, se existir uma abertura na secção da base, a secção da ponta do braço não será suficientemente pressurizada negativamente, o que pode originar acumulação de pó.

- Limpeza: Classe ISO 3 (ISO 14644-1)
- Porta de escape: Adaptador para øtubo de 8 mm, 60 L/min de vácuo



- Tubo de escape: Diâmetro externo do tubo de poliuretano: ø8 mm (Diâmetro interno: ø5 a 6 mm)

A especificação ESD utiliza materiais de resina com tratamento antiestático. Este modelo controla a aderência de poeira devido à eletrificação.

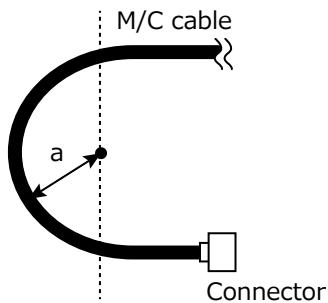
O nível de proteção para os Manipuladores dos modelos padrão e para salas limpas é equivalente a IP20.

A classificação IP (Proteção Internacional) é uma norma internacional que indica o grau de proteção contra poeira e água.

Classe de proteção		
IP20	Nível de proteção contra poeiras: 2	Um objeto sólido com 12,5 mm ou mais não pode tocar áreas perigosas no interior do Manipulador.
	Nível de proteção contra água: 0	Não protegido.

*10: Observe os seguintes pontos ao realizar a cablagem do cabo M/C da máquina.

- Instale o cabo de modo a não aplicar carga ao conector.
- Dobre o cabo no raio de curvatura mínimo da parte móvel ou mais. O raio de curvatura (a) e as dimensões são mostrados na figura abaixo.



*11: A definição Accel "100" é a definição ideal que equilibra a aceleração/desaceleração e vibração durante o posicionamento. Embora valores superiores a 100 possam ser definidos para a aceleração (Accel), é recomendável minimizar o uso de valores grandes apenas para movimentos necessários, pois operar o Manipulador continuamente com uma configuração de aceleração grande pode reduzir significativamente a vida útil do produto.

*12: O valor máximo de configuração de aceleração (AccelS) para carga de 4 kg ou mais é 12000.

Embora definir o valor acima de 12000 não cause um erro, não defina o valor para evitar mau funcionamento do Manipulador.

6.1.2 Especificação C8

Item	Especificações	
	C8-B901 ***	C8-B1401***
Nome da máquina	Robô industrial	
Série do produto	C-B	
Modelo	C8-B901 *** Número de modelo	C8-B1401*** Número de modelo
Nome do modelo	C8L	C8XL
Tipo de montagem *1	Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto, Montagem na parede	
Comprimento do braço	Ponto P: Centro de J1 a J5	901,1 1400,6
Alcance máximo	Flange de J1 a J6	981,1 1480,6
Peso do Manipulador (não inclui o peso dos cabos ou garabitos de transporte)	Especificações padrão, de sala limpa e ESD Modelo Protegido	53 kg: 117 lb 63 kg: 139 lb 57 kg: 126 lb 66 kg: 146 lb
Sistema de transmissão	Todas as articulações	Servomotor AC
Velocidade máxima de funcionamento *2	Junta #1	294°/s 200°/s
	Junta #2	300°/s 167°/s
	Junta #3	360°/s 200°/s
	Junta #4	480°/s
	Junta #5	450°/s
	Junta #6	720°/s
Velocidade sintética máxima		9679 mm/s 8858 mm/s
Repetibilidade	Junta #1 a #6	±0,03 mm ±0,05 mm
Intervalo máximo de movimento	Junta #1	±240°
	Junta #2	-158° a +65° -135° a +55°
	Junta #3	-61° a +202°
	Junta #4	±200°
	Junta #5	±135°
	Junta #6	±540°

Item	Especificações	
	C8-B901 ***	C8-B1401***
Alcance máx. de impulso (impulso)	Junta #1	±10695600
	Junta #2	-6903178 a +2839915
	Junta #3	-2220949 a +7354618
	Junta #4	±5461400
	Junta #5	±3932280
	Junta #6	±9830400
Resolução	Junta #1	0,0000224°/impulso
	Junta #2	0,0000229°/impulso
	Junta #3	0,0000275°/impulso
	Junta #4	0,0000366°/impulso
	Junta #5	0,0000343°/impulso
	Junta #6	0,0000549°/impulso
Capacidade nominal do motor	Junta #1	1000 W
	Junta #2	750 W
	Junta #3	400 W
	Junta #4	100 W
	Junta #5	100 W
	Junta #6	100 W
Carga útil (carga) *3	Previsto	3 kg
	Máximo	8 kg
Momento admissível	Junta #4	16,6 N·m (1,69 kgf·m)
	Junta #5	16,6 N·m (1,69 kgf·m)
	Junta #6	9,4 N·m (0,96 kgf·m)
Momento de inércia admissível *4 ($GD^2/4$)	Junta #4	0,47 kg·m ²
	Junta #5	0,47 kg·m ²
	Junta #6	0,15 kg·m ²
Fios do utilizador	15 fios (D-sub) 8 pinos (RJ45) equivalente a Cat.5e 6 pinos (para Sensor de Força)	

Item	Especificações		
	C8-B901 ***	C8-B1401***	
Fios do utilizador *5	øTubo pneumático de 6 mm × 2 Resistência à pressão: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)		
Requisitos ambientais *6	Temperatura ambiente	5 a 40 °C *7	
	Humidade relativa ambiente	10 a 80% RH (sem condensação)	
	Vibração	4,9 m/s ² (0,5 G) ou menos	
Transporte e armazenamento	Temperatura	-20 a +60 °C	
	Humidade	10 a 90% (sem condensação)	
Nível de ruído *8	LAeq = 74,9 dB (A) ou inferior	LAeq = 78 dB (A) ou inferior	
Especificações ambientais	Padrão *9 Sala limpa e ESD *9 Proteção (IP67) *10		
Controlador compatível	RC700-E		
Cabo M/C	Peso do cabo (apenas o cabo)	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,06 kg/m
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,45 kg/m
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,07 kg/m
		Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,52 kg/m
	Diâmetro externo do cabo	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	ø6,2 mm (típico)
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	ø17,8 mm (típico)
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	ø6,4 mm (típico)
		Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	ø17,8 mm (típico)

Item	Especificações		
	C8-B901 ***	C8-B1401***	
Raio mínimo de curvatura *11	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	38 mm	
	Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	107 mm	
	Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	100 mm	
	Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	100 mm	
Intervalo de definição de valor () Valor predefinido	Speed	1~(3)~100	
	Accel *12	1~(5)~120	
	SpeedS	0.1~(50)~2000	
	AccelS *13	0.1~(200)~35000	0.1~(120)~25000
	Fine	0~(10000)~131070	
	Weight	0~(3)~8	
	Inertia	0~(0.03)~0.15	

*1: Tipos de montagem diferentes de suporte de tampo da mesa, montagem no teto e montagem na parede estão fora das especificações.

*2: Quando são utilizadas declarações PTP

*3: Não aplique uma carga que exceda a carga útil máxima.

*4: Se o centro de gravidade estiver no centro de cada braço.

Se o centro de gravidade não estiver no centro de cada braço, defina a excentricidade com o comando INERTIA.

*5: Para obter detalhes sobre o tubo pneumático instalado para uso do cliente, consulte a secção seguinte.

Fios e tubos pneumáticos do utilizador

*6: Para detalhes sobre os requisitos ambientais, consulte a secção a seguir.

Ambiente

*7: Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

*8: As condições de medição são as seguintes.

- Condições de operação: Sob carga nominal, movimento simultâneo de todos os braços, velocidade máxima e aceleração/desaceleração máxima com carga máxima, cuja carga é de 100%.

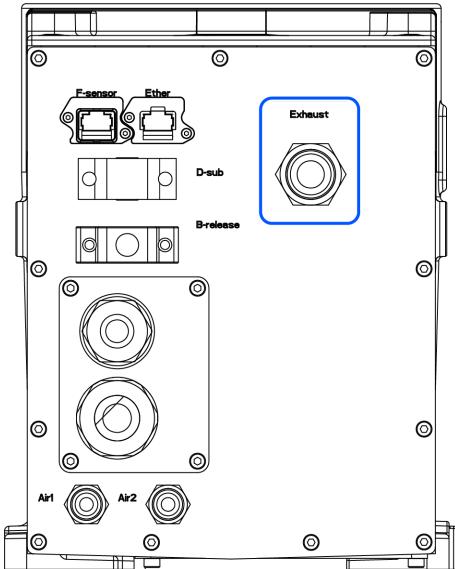
- Ponto de medição: 1000 mm de distância da parte traseira do Manipulador

*9: Manipuladores com especificações de sala limpa executam a exaustão no interior da base e no interior da secção da tampa do braço. Consequentemente, se existir uma abertura na secção da base, a secção da ponta do braço não será suficientemente pressurizada negativamente, o que pode originar acumulação de pó.

- Nível de limpeza:

- C8L: ISO Classe 3 (ISO14644-1)
- C8XL: ISO Classe 4 (ISO14644-1)

- Porta de escape: Adaptador para øtubo de 12 mm, 60 L/min de vácuo



- Tubo de escape: Diâmetro externo do tubo de poliuretano: ø12 mm

A especificação ESD utiliza materiais de resina com tratamento antiestático. Este modelo controla a aderência de poeira devido à eletrificação.

O nível de proteção para os Manipuladores dos modelos padrão e para salas limpas é equivalente a IP20.

A classificação IP (Proteção Internacional) é uma norma internacional que indica o grau de proteção contra poeira e água.

Classe de proteção		
IP20	Nível de proteção contra poeiras: 2	Um objeto sólido com 12,5 mm ou mais não pode tocar áreas perigosas no interior do Manipulador.
	Nível de proteção contra água: 0	Não protegido.

*10: O nível de proteção para os Manipuladores do modelo protegido é IP67 (norma IEC). Os Manipuladores podem ser utilizados em ambientes onde existe a possibilidade de queda de poeira, água e óleo de corte solúvel em água no Manipulador. Tenha em consideração os seguintes pontos.

- O Manipulador não é à prova de ferrugem. Não utilize o Manipulador em ambientes onde existam líquidos corrosivos.
- Fluidos que deterioram os materiais de vedação, como solventes orgânicos, ácidos, álcalis e fluidos de corte à base de cloro, não podem ser utilizados.
- O Manipulador não pode ser utilizado em operações subaquáticas.
- O Controlador não possui características de proteção contra o ambiente (Nível de proteção do Controlador: IP20). Certifique-se de instalar o sistema onde os requisitos ambientais para o Controlador são atendidos.
- A tampa do ventilador é equivalente a IP20.

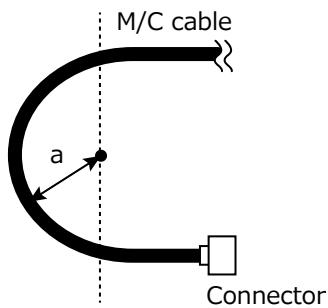
- Certifique-se de conectar um conector compatível com a classe de proteção IP67 ou superior e uma tampa de conector ao conector do cabo Ethernet.

A classificação IP (Proteção Internacional) é uma norma internacional que indica o grau de proteção contra poeira e água.

Classe de proteção		
IP20	Nível de proteção contra poeiras: 2	Um objeto sólido com 12,5 mm ou mais não pode tocar áreas perigosas no interior do Manipulador.
	Nível de proteção contra água: 0	Não protegido.
IP67	Nível de proteção contra poeiras: 6	Uma haste de teste com 1,0 mm ou mais não pode tocar áreas perigosas dentro do Manipulador. Totalmente protegido contra poeira.
	Nível de proteção contra água: 7	Não pode entrar água no Manipulador quando este é submerso por 30 minutos, sob a condição de que o ponto mais alto do Manipulador esteja localizado a 0,15 m abaixo da superfície da água e o ponto mais baixo esteja localizado a 1 m abaixo da superfície da água. (O Manipulador está parado durante o teste.)

*11: Observe os seguintes pontos ao realizar a cablagem do cabo M/C da máquina.

- Instale o cabo de modo a não aplicar carga ao conector.
- Dobre o cabo no raio de curvatura mínimo da parte móvel ou mais. O raio de curvatura (a) e as dimensões são mostrados na figura abaixo.

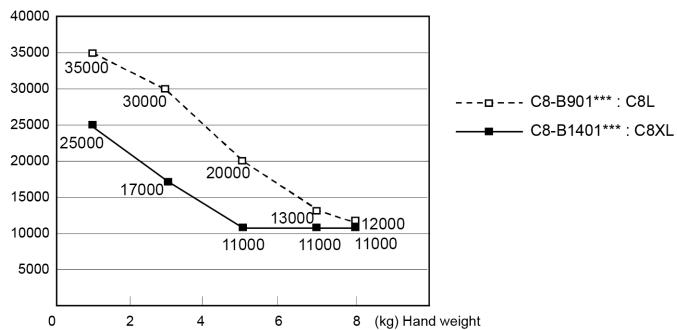


*12: A definição Accel “100” é a definição ideal que equilibra a aceleração/desaceleração e vibração durante o posicionamento. Embora valores superiores a 100 possam ser definidos para a aceleração (Accel), é recomendável minimizar o uso de valores grandes apenas para movimentos necessários, pois operar o Manipulador continuamente com uma configuração de aceleração grande pode reduzir significativamente a vida útil do produto.

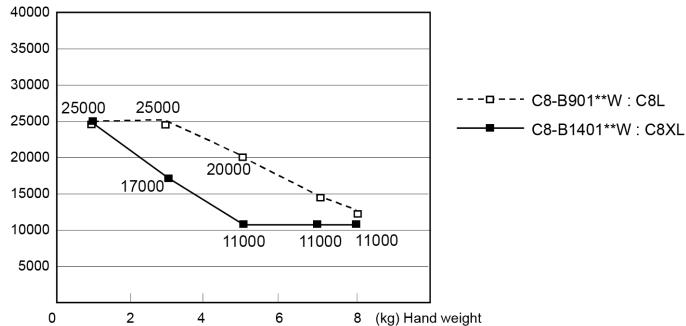
*13: O valor máximo de configuração de aceleração (AccelS) varia conforme a carga. Para mais informações, consulte a figura a seguir. Um valor que excede o máximo de AccelS causa um erro. Verifique o valor de configuração.

Valor máximo de configuração de aceleração (AccelS)

- Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto



- Suporte de parede



6.1.3 Especificação C12

Item	Especificações	
	C12-B1401**	
Nome da máquina	Robô industrial	
Série do produto	C-B	
Modelo	C12-B1401** Número de modelo	
Nome do modelo	C12XL	
Tipo de montagem *1	Suporte de tampo da mesa	
Comprimento do braço	Ponto P: Centro de J1 a J5	
Alcance máximo	Flange de J1 a J6	
Peso do Manipulador (não inclui o peso dos cabos ou gabaritos de transporte)	Modelo padrão Sala limpa e modelo ESD 63 kg: 139 lb	
Sistema de transmissão	Todas as articulações	
Velocidade máxima de funcionamento *2	Junta #1	200°/s
	Junta #2	167°/s
	Junta #3	200°/s
	Junta #4	300°/s
	Junta #5	360°/s

Item		Especificações
		C12-B1401**
	Junta #6	720°/s
Velocidade sintética máxima		8751 mm/s
Repetibilidade	Junta #1 a #6	±0,05 mm
Intervalo máximo de movimento	Junta #1	±240°
	Junta #2	-135 a +55°
	Junta #3	-61 a +202°
	Junta #4	±200°
	Junta #5	±135°
	Junta #6	±540°
Alcance máx. de impulso (impulso)	Junta #1	±15736800
	Junta #2	-10616940 a +4325420
	Junta #3	-3997696 a +13238272
	Junta #4	±8738240
	Junta #5	±4915350
	Junta #6	±9830400
Resolução	Junta #1	0,0000153°/impulso
	Junta #2	0,0000127°/impulso
	Junta #3	0,0000153°/impulso
	Junta #4	0,0000229°/impulso
	Junta #5	0,0000275°/impulso
	Junta #6	0,0000549°/impulso
Capacidade nominal do motor	Junta #1	1000 W
	Junta #2	750 W
	Junta #3	400 W
	Junta #4	150 W
	Junta #5	150 W
	Junta #6	150 W
Carga útil (carga) *3	Previsto	3 kg
	Máximo	12 kg
Momento admissível	Junta #4	25,0 N·m (2,55 kgf·m)
	Junta #5	25,0 N·m (2,55 kgf·m)
	Junta #6	9,8 N·m (1,0 kgf·m)

Item		Especificações	
		C12-B1401**	
Momento de inércia admissível *4 ($GD^2/4$)	Junta #4	0,70 kg·m ²	
	Junta #5	0,70 kg·m ²	
	Junta #6	0,20 kg·m ²	
Fios do utilizador		15 fios (D-sub) 8 pinos (RJ45) equivalente a Cat.5e 6 pinos (para Sensor de Força)	
Fios do utilizador *5		øTubo pneumático de 6 mm × 2 Resistência à pressão: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)	
Requisitos ambientais *6	Temperatura ambiente	5 a 40 °C *7	
	Humidade relativa ambiente	10 a 80% RH (sem condensação)	
	Vibração	4,9 m/s ² (0,5 G) ou menos	
Transporte e armazenamento	Temperatura	−20 a +60 °C	
	Humidade	10 a 90% (sem condensação)	
Nível de ruído *8		LAeq = 79,6 dB (A) ou inferior	
Especificações ambientais *9		Padrão Sala limpa e ESD	
Controlador compatível		RC700-E	
Cabo M/C	Peso do cabo (apenas o cabô)	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,06 kg/m
		Para fixação e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,45 kg/m
		Para móvel e sinal (comum a todos os comprimentos)	0,07 kg/m
		Para móvel e alimentação (comum a todos os comprimentos)	0,52 kg/m

Item		Especificações	
		C12-B1401**	
Diâmetro externo do cabo	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	ø6,2 mm (típico)	
		ø17,8 mm (típico)	
		ø6,4 mm (típico)	
		ø17,8 mm (típico)	
Raio mínimo de curvatura *10	Para fixação e sinal (comum a todos os comprimentos)	38 mm	
		107 mm	
		100 mm	
		100 mm	
Intervalo de definição de valor () Valor predefinido	Speed	1~(3)~100	
	Accel *11	1~(5)~120	
	SpeedS	0.1~(50)~2000	
	AccelS *12	0.1~(120)~25000	
	Fine	0~(10000)~131070	
	Weight	0~(3)~12	
	Inertia	0~(0.03)~0.2	

*1: Tipos de montagem diferentes de suporte de tampo da mesa estão fora das especificações.

*2: Quando são utilizadas declarações PTP

*3: Não aplique uma carga que exceda a carga útil máxima.

*4: Se o centro de gravidade estiver no centro de cada braço.

Se o centro de gravidade não estiver no centro de cada braço, defina a excentricidade com o comando INERTIA.

*5: Para obter detalhes sobre o tubo pneumático instalado para uso do cliente, consulte a secção seguinte.

Fios e tubos pneumáticos do utilizador

*6: Para detalhes sobre os requisitos ambientais, consulte a secção a seguir.

Ambiente

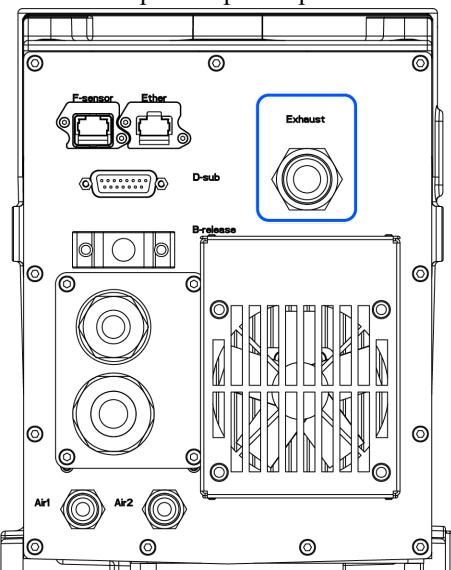
*7: Quando utilizado num ambiente com baixa temperatura, próxima da temperatura mínima indicada nas especificações do produto, ou quando a unidade estiver inativa durante um longo período, durante as férias ou durante a noite, poderá ocorrer um erro de deteção de colisão ou erro semelhante imediatamente após o início do funcionamento, devido à alta resistência na unidade de acionamento. Nesses casos, recomenda-se uma operação de aquecimento durante cerca de 10 minutos.

*8: As condições de medição são as seguintes.

- Condições de operação: Sob carga nominal, movimento simultâneo de todos os braços, velocidade máxima e aceleração/desaceleração máxima com carga máxima, cuja carga é de 100%.
- Ponto de medição: 1000 mm de distância da parte traseira do Manipulador

*9: Manipuladores com especificações de sala limpa executam a exaustão no interior da base e no interior da secção da tampa do braço. Consequentemente, se existir uma abertura na secção da base, a secção da ponta do braço não será suficientemente pressurizada negativamente, o que pode originar acumulação de pó.

- Limpeza: ISO Classe 4 (ISO 14644-1)
- Porta de escape: Adaptador para øtubo de 12 mm, 60 L/min de vácuo



- Tubo de escape: Diâmetro externo do tubo de poliuretano: ø12 mm

A especificação ESD utiliza materiais de resina com tratamento antiestático. Este modelo controla a aderência de poeira devido à eletrificação.

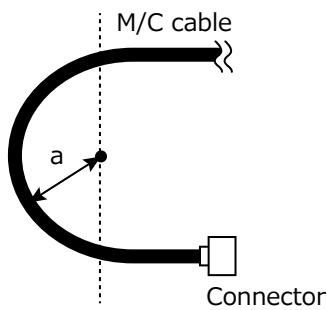
O nível de proteção para os Manipuladores dos modelos padrão e para salas limpas é equivalente a IP20.

A classificação IP (Proteção Internacional) é uma norma internacional que indica o grau de proteção contra poeira e água.

Classe de proteção		
IP20	Nível de proteção contra poeiras: 2	Um objeto sólido com 12,5 mm ou mais não pode tocar áreas perigosas no interior do Manipulador.
	Nível de proteção contra água: 0	Não protegido.

*10: Observe os seguintes pontos ao realizar a cablagem do cabo M/C da máquina.

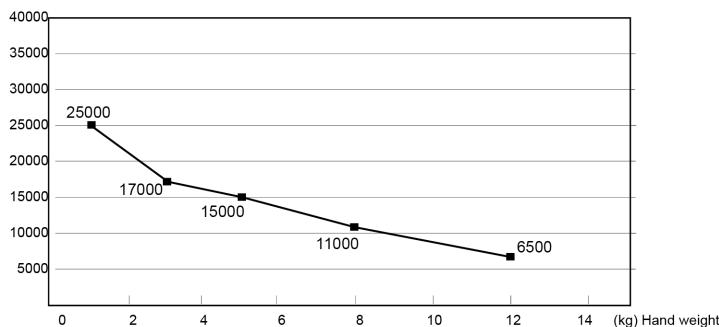
- Instale o cabo de modo a não aplicar carga ao conector.
- Dobre o cabo no raio de curvatura mínimo da parte móvel ou mais. O raio de curvatura (a) e as dimensões são mostrados na figura abaixo.



*11: A definição Accel “100” é a definição ideal que equilibra a aceleração/desaceleração e vibração durante o posicionamento. Embora valores superiores a 100 possam ser definidos para a aceleração (Accel), é recomendável minimizar o uso de valores grandes apenas para movimentos necessários, pois operar o Manipulador continuamente com uma configuração de aceleração grande pode reduzir significativamente a vida útil do produto.

*12: O valor máximo de configuração de aceleração (AccelS) varia conforme a carga. Para mais informações, consulte a figura a seguir. Um valor que excede o máximo de AccelS causa um erro. Verifique o valor de configuração.

Valor máximo de configuração de aceleração (AccelS)

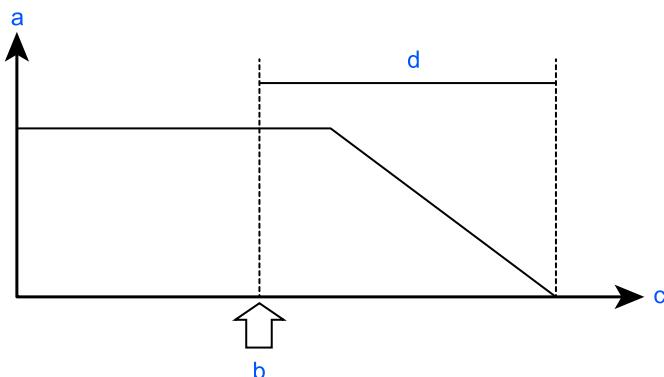


6.2 Anexo B: Tempo e distância de paragem em paragem de emergência

O tempo e distância de paragem numa paragem de emergência são apresentados nos gráficos para cada modelo.

O tempo de paragem é o período de tempo que corresponde ao “Tempo de paragem” na figura abaixo. Certifique-se de que o local onde o robô será instalado e operado é seguro.

Para modelos equipados com um quadro de segurança, como o RC700-E, o tempo de paragem e a distância de paragem quando utilizar Safety Limited Speed (SLS), Safety Limited Position (SLP) e Soft Axis Limiting são equivalentes aos da paragem de emergência.



Símbolo	Descrição
a	Velocidade do motor
b	Paragem de emergência, velocidade máxima de SLS excedida, áreas de monitorização e Joint Angle Limit de SLP excedido, alcance restrito de Soft Axis Limiting excedido
c	Tempo
d	Tempo de paragem

Condições

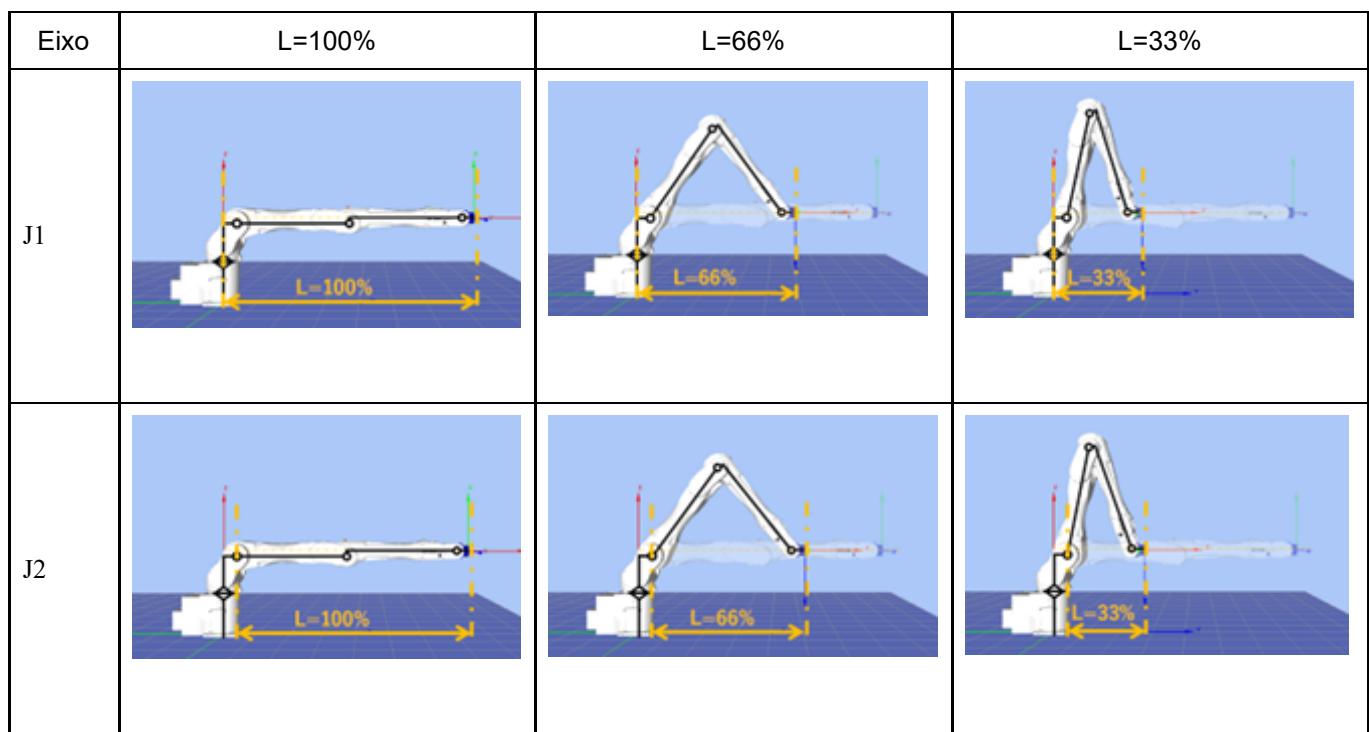
O tempo de paragem e a distância de paragem dependem dos parâmetros (valores de definição) que foram definidos para o robô. Estes gráficos mostram os tempos e distâncias para os seguintes parâmetros.

Estas condições baseiam-se na ISO 10218-1:2011 Anexo B.

- Accel: 100, 100
- Velocidade: definições 100%, 66%, 33%
- Peso: 100%, 66%, 33% da carga máxima, carga nominal
- Taxa de alongamento do braço: 100%, 66%, 33% *1
- Outras definições: Predefinição
- Movimento: movimento do eixo singular de um comando Go (Ir)
- Tempo de introdução do sinal de paragem: introdução com velocidade máxima. Neste movimento, é o centro do intervalo de movimento.

*1 Taxa de alongamento do braço

A taxa de alongamento do braço L é apresentada abaixo: Os gráficos indicam os resultados onde o tempo e a distância de paragem são mais longos entre as taxas de alongamento do braço.



Explicação da legenda

Os gráficos são apresentados para cada valor de Weight (a 100%, aprox. 66% e aprox. 33% da carga máxima, e com a carga nominal).

- Eixo horizontal: Velocidade do braço (definição Speed)

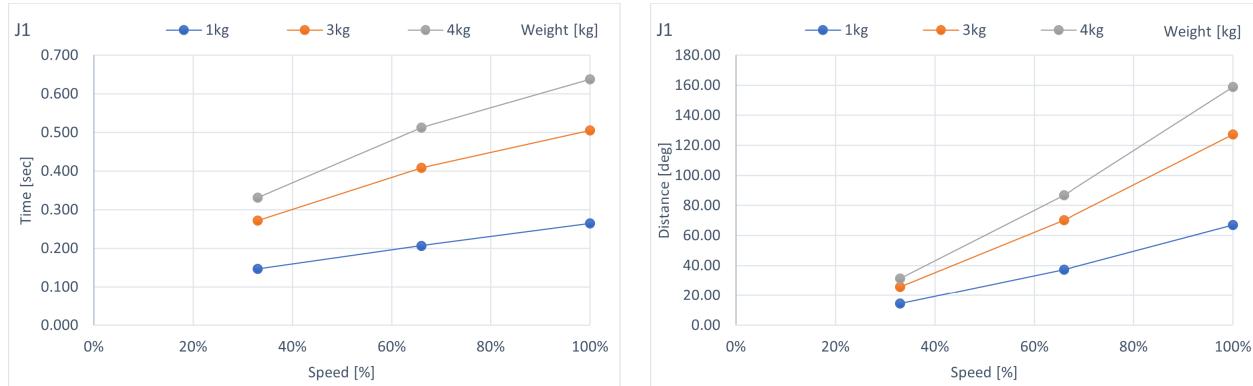
- Eixo vertical: Tempo de paragem e distância de paragem a cada velocidade do braço
- Time (segundos): Tempo de paragem (segundos)
- Distância (graus): Distância de paragem (graus)

Quando são tidas em conta falhas isoladas, são utilizados os seguintes ajustes.

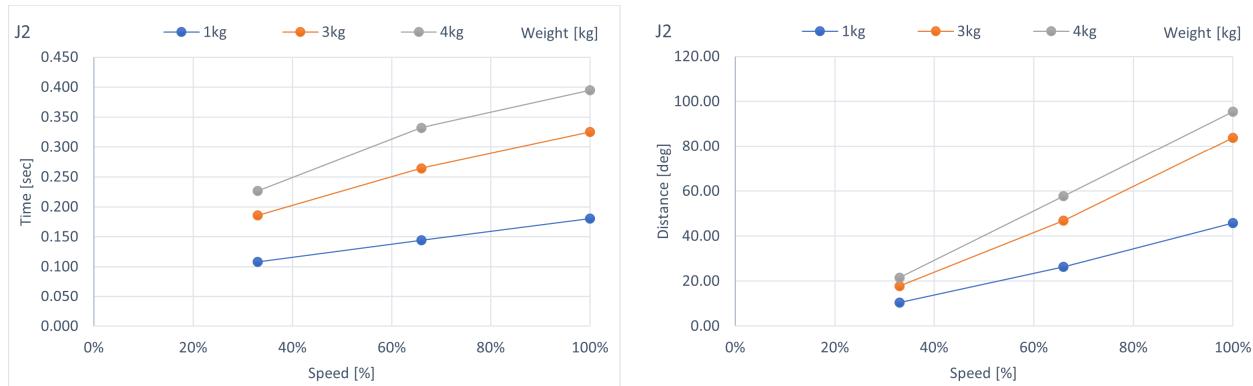
- Distância e ângulo de paragem: Cada eixo atinge a paragem mecânica
- Tempo de paragem: Adicionar 500 ms

6.2.1 Tempo e distância de paragem do C4-B em paragem de emergência

C4-B601**: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



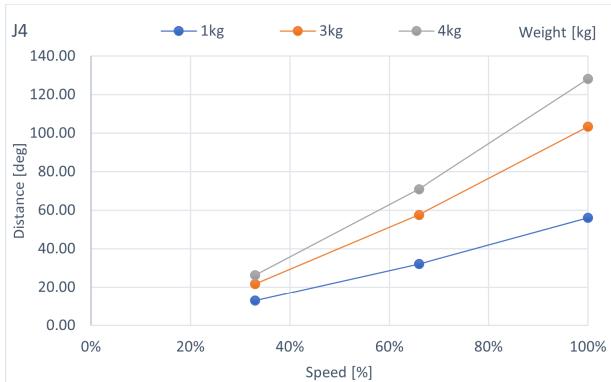
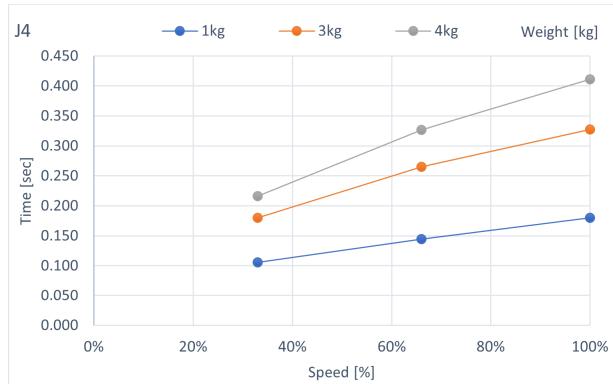
C4-B601**: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



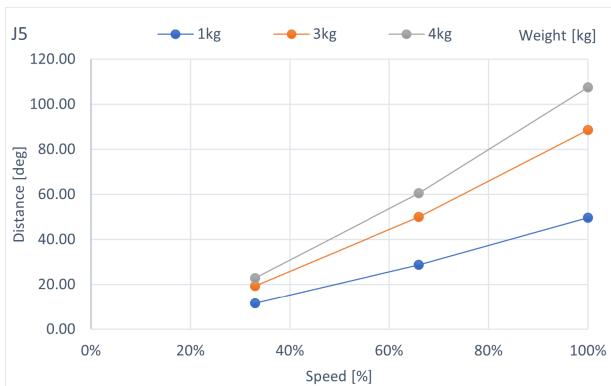
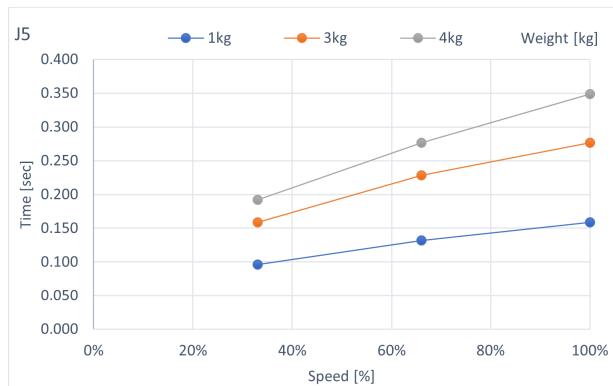
C4-B601**: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



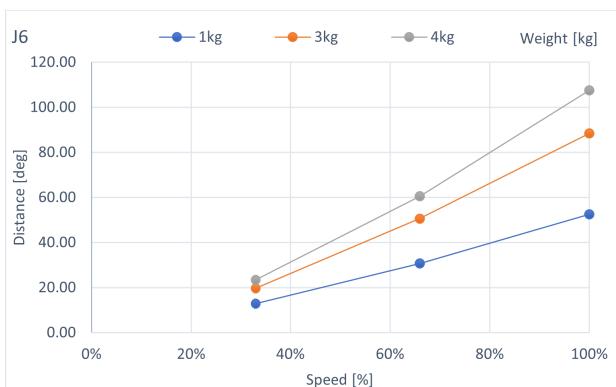
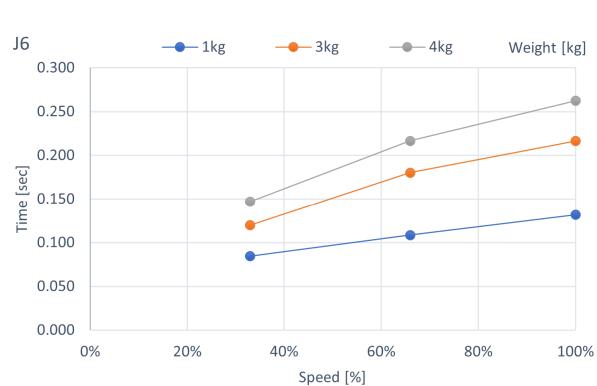
C4-B601**: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



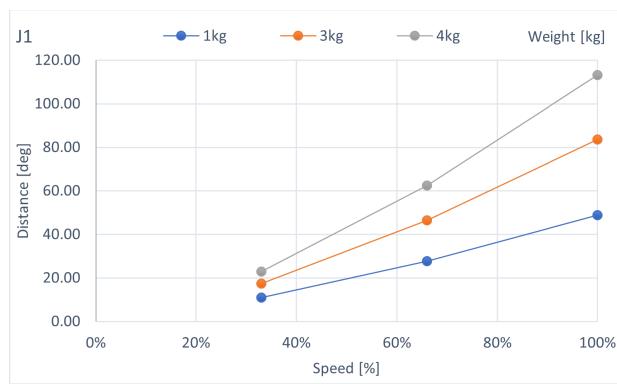
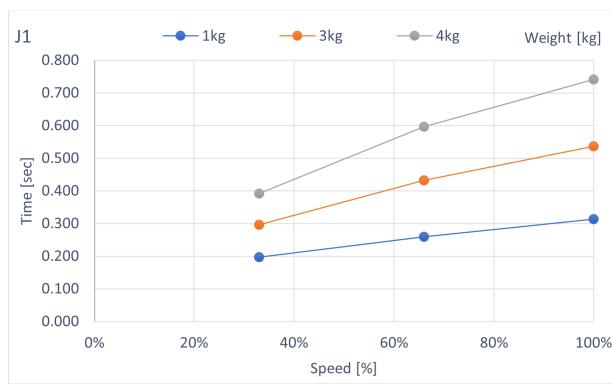
C4-B601**: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



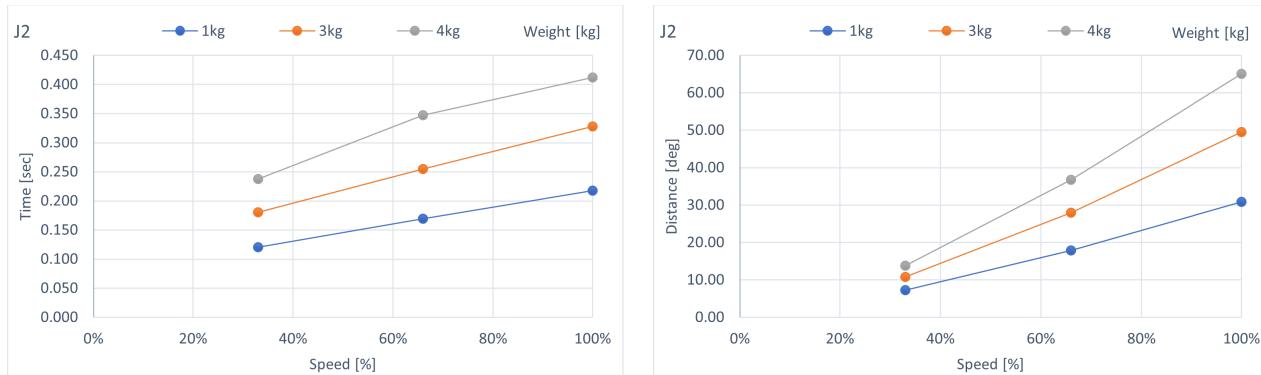
C4-B601**: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



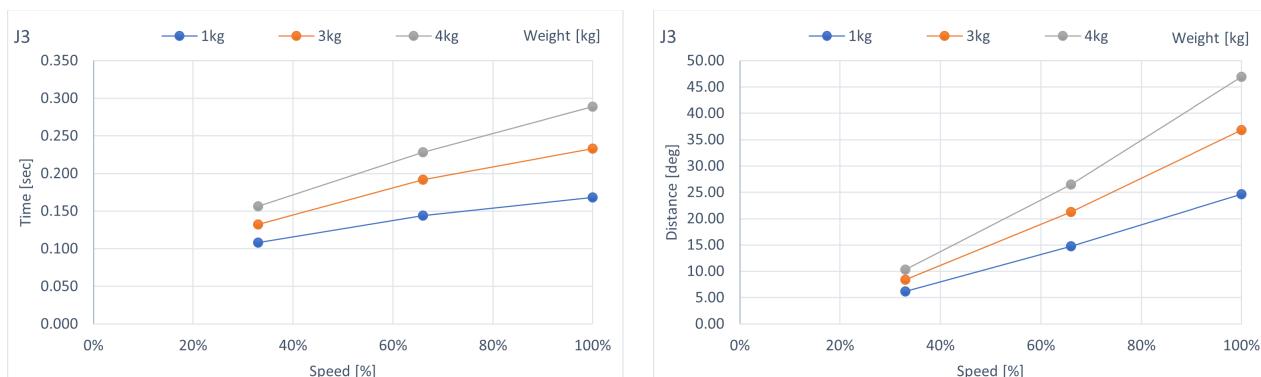
C4-B901**: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



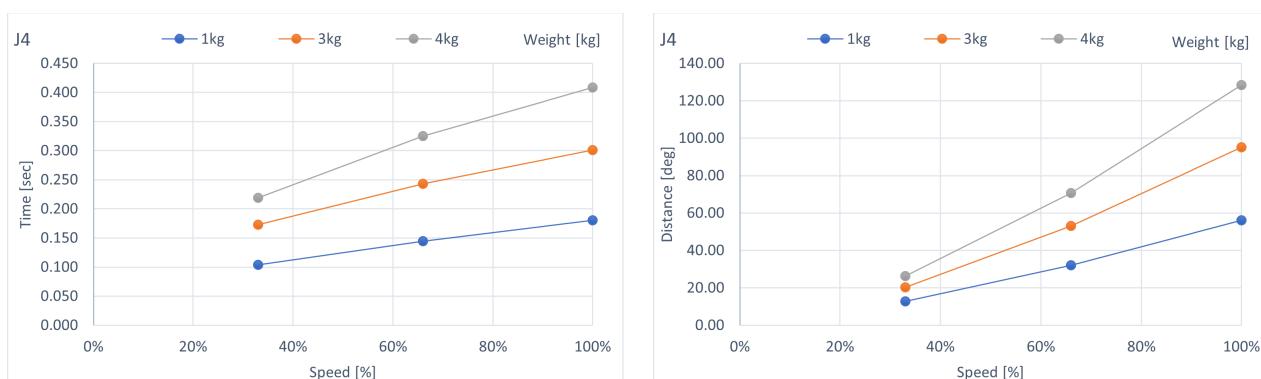
C4-B901**: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



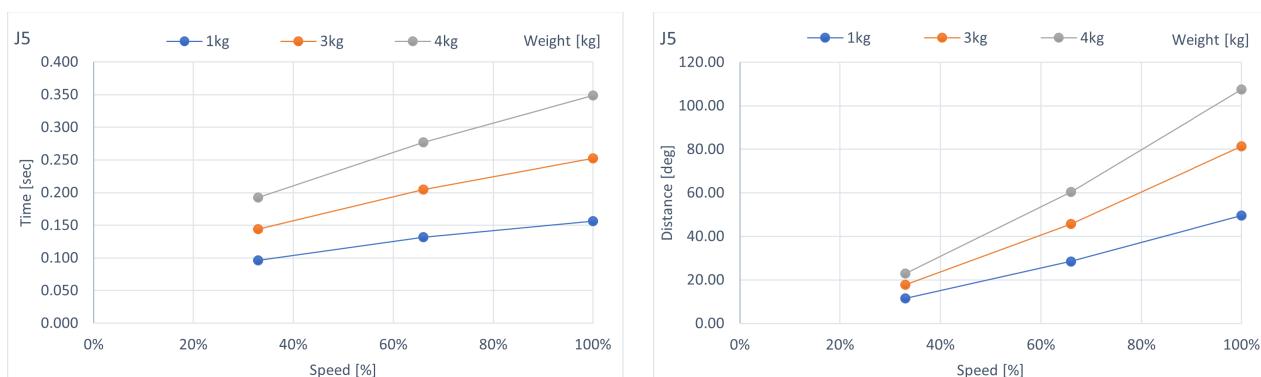
C4-B901**: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



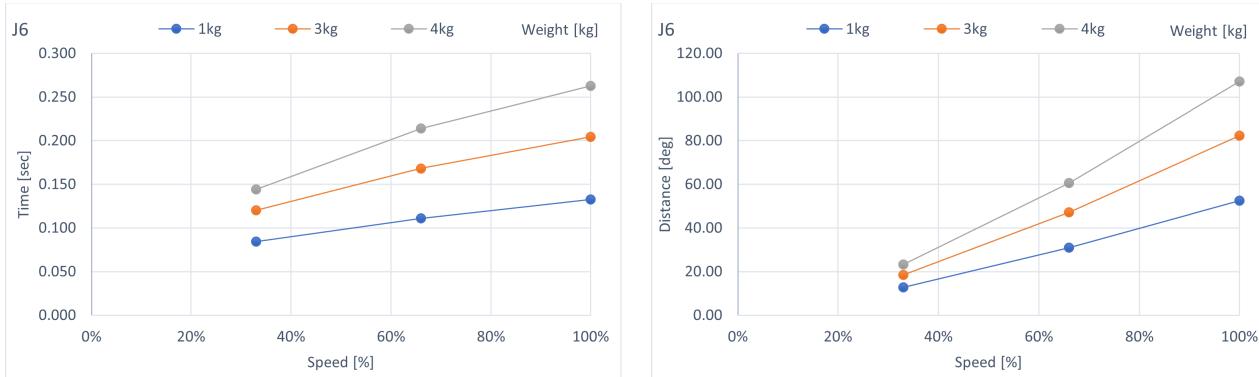
C4-B901**: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



C4-B901**: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)

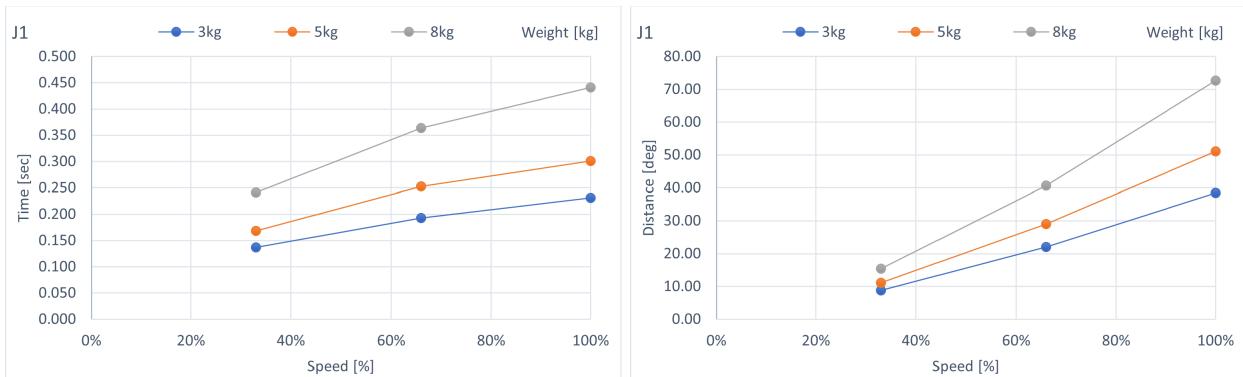


C4-B901**: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)

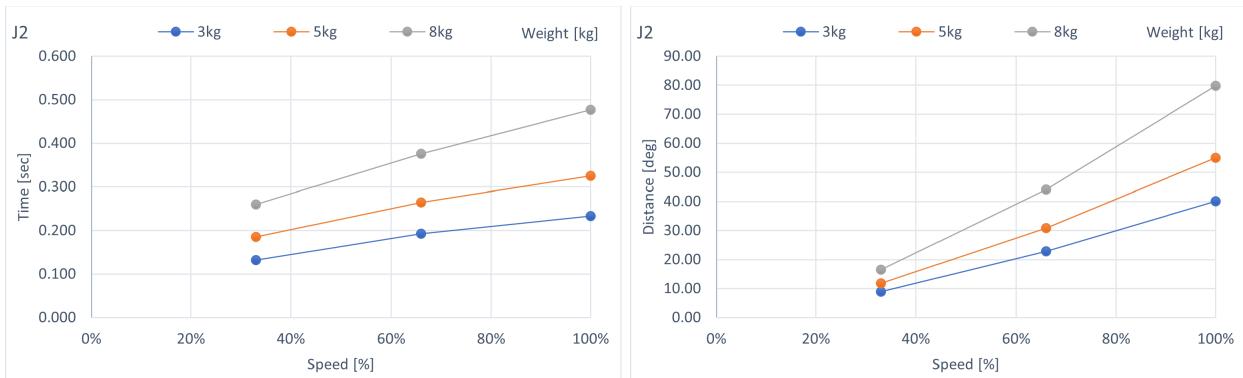


6.2.2 Tempo e distância de paragem do C8-B em paragem de emergência

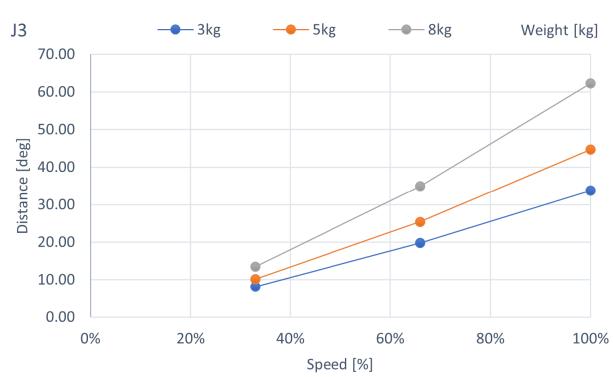
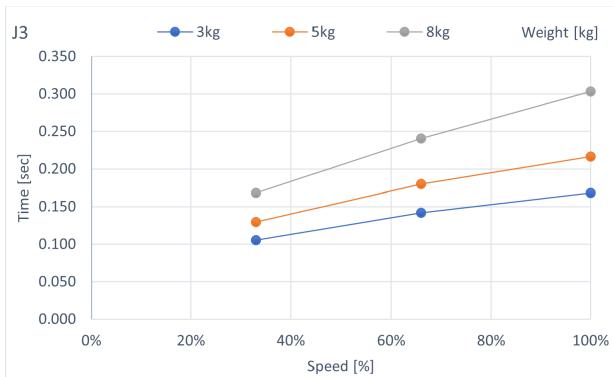
C8-B901***: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



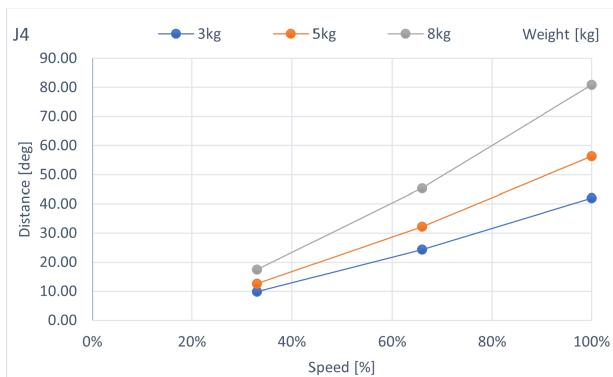
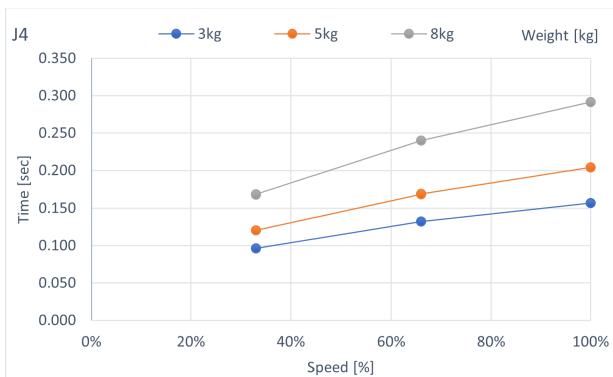
C8-B901***: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



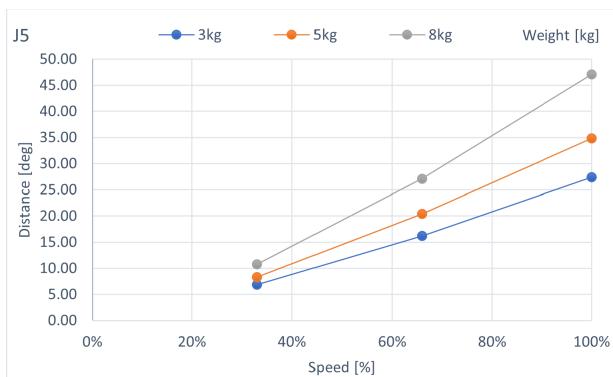
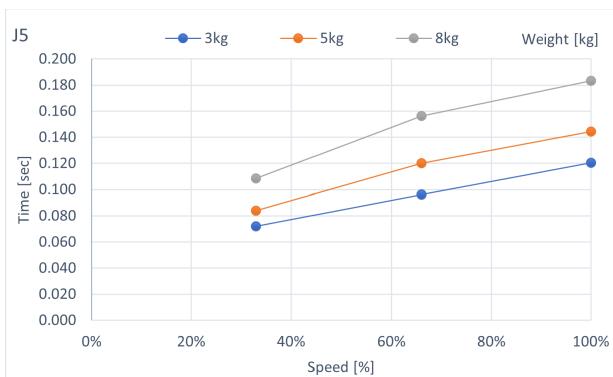
C8-B901***: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



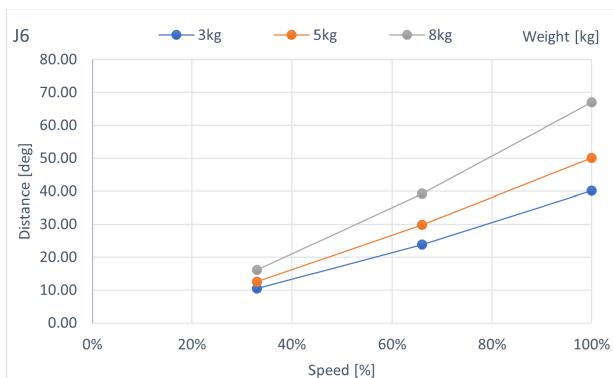
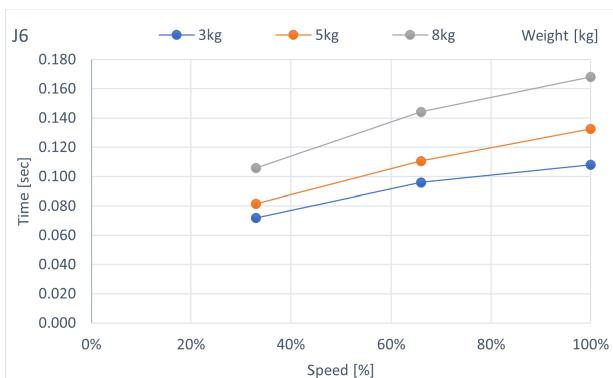
C8-B901***: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



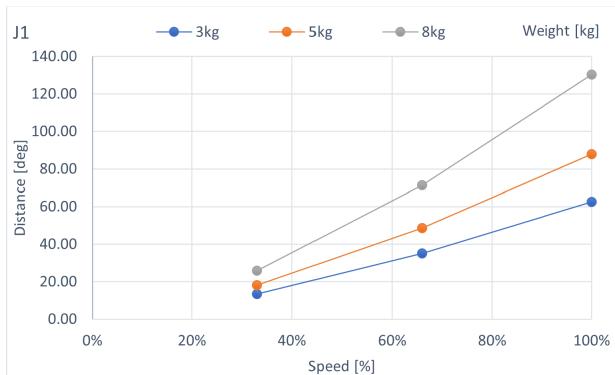
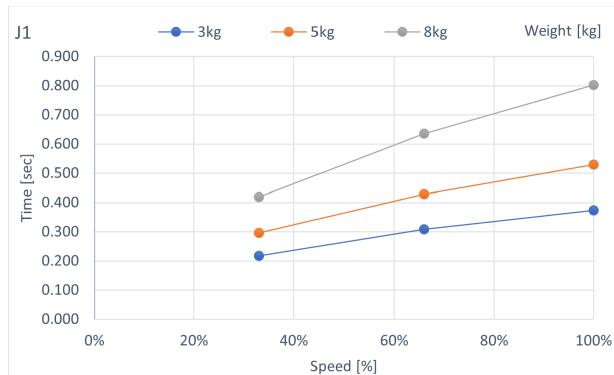
C8-B901***: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



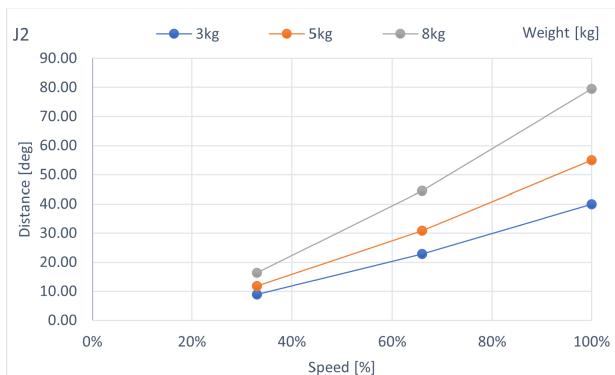
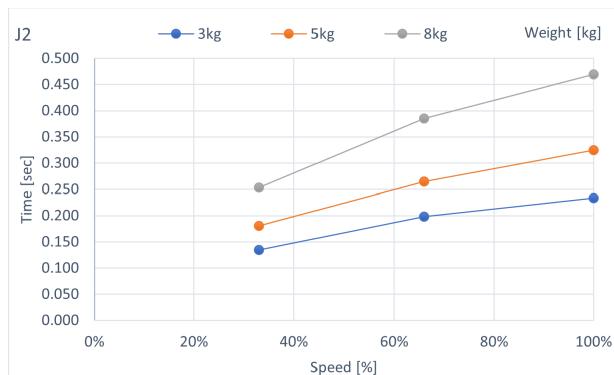
C8-B901***: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



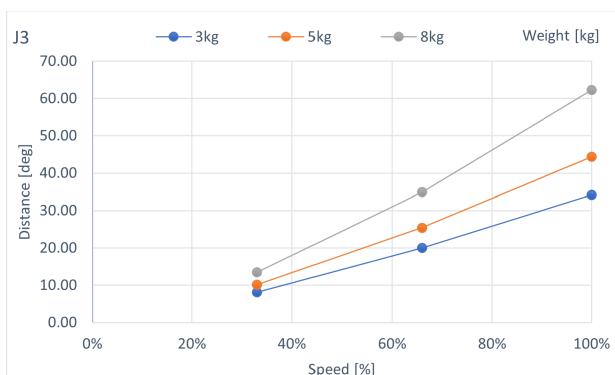
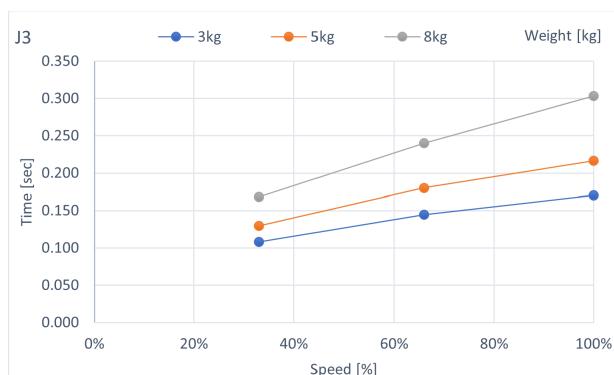
C8-B901***: J1 (Montagem na parede)



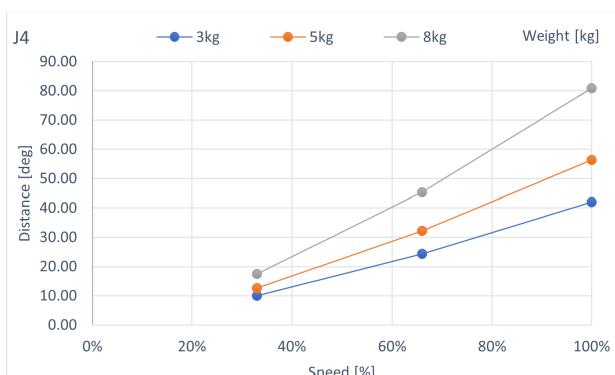
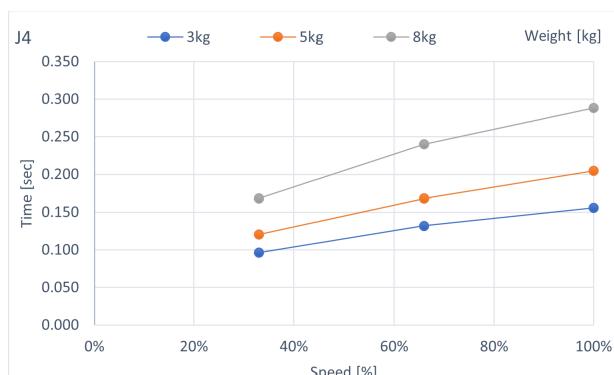
C8-B901***: J2 (Montagem na parede)



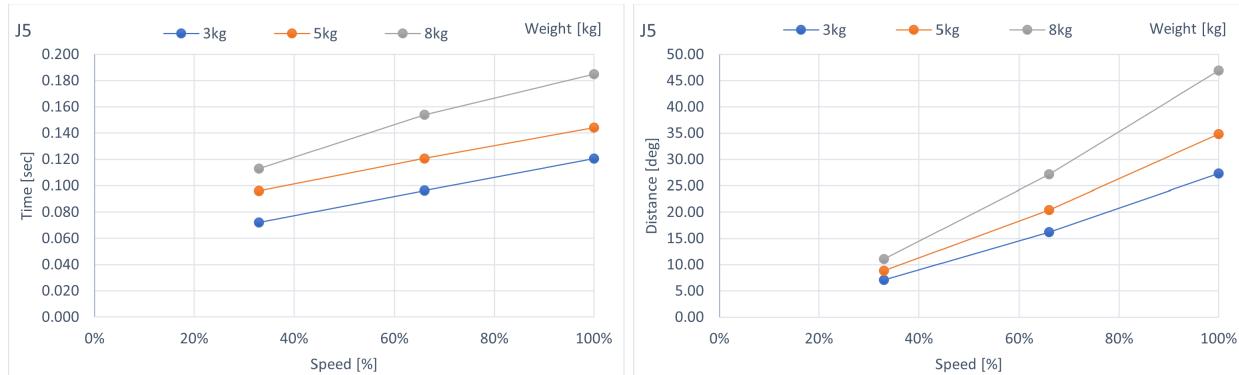
C8-B901***: J3 (Montagem na parede)



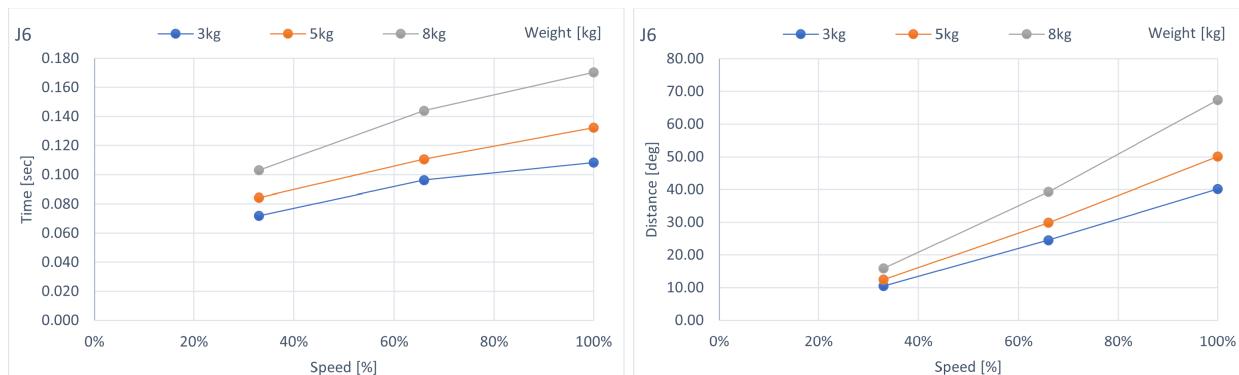
C8-B901***: J4 (Montagem na parede)



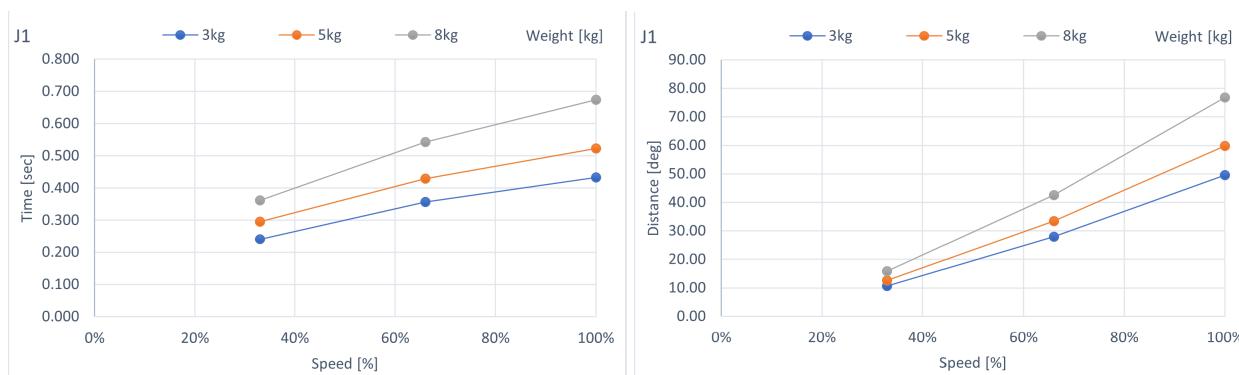
C8-B901***: J5 (Montagem na parede)



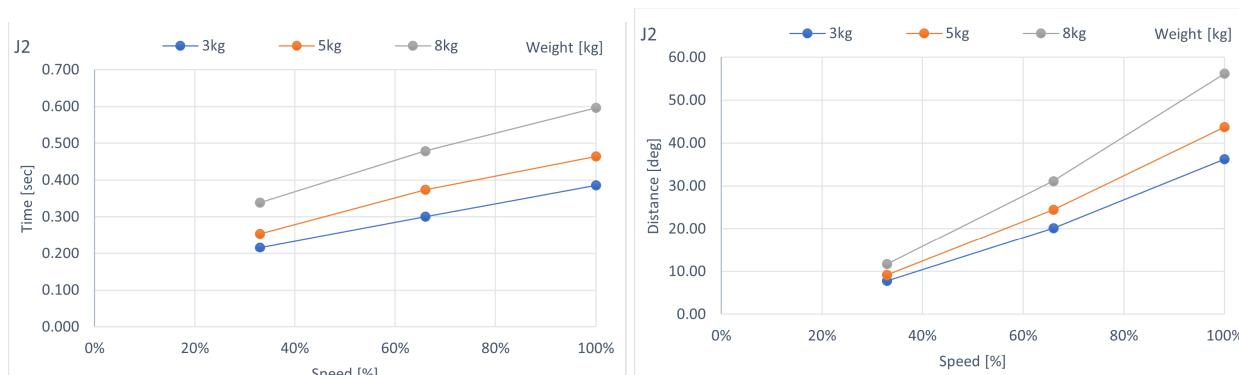
C8-B901***: J6 (Montagem na parede)



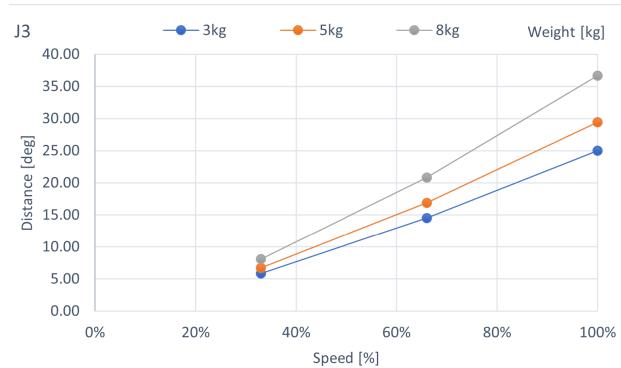
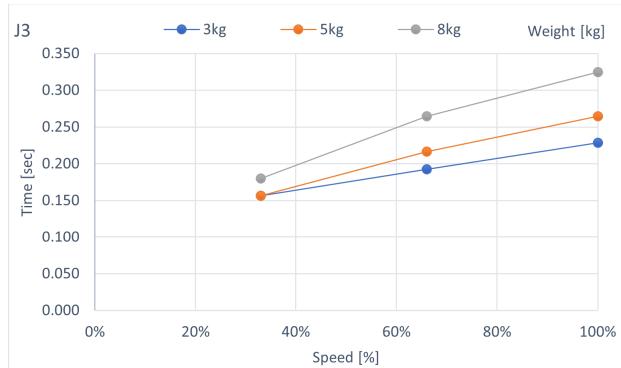
C8-B1401***: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



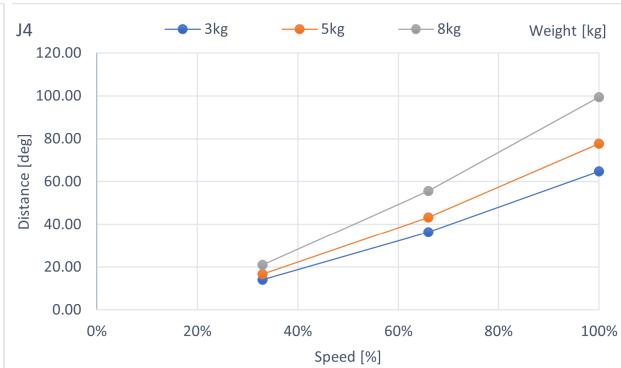
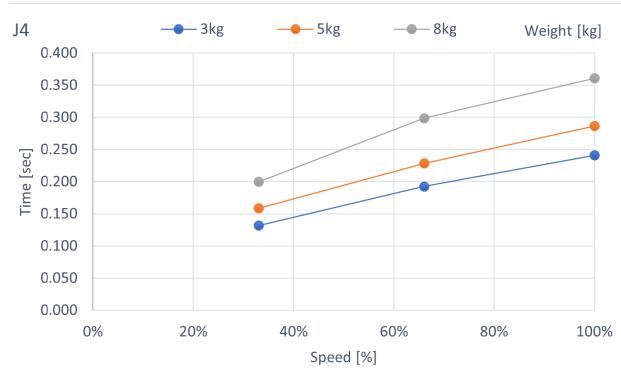
C8-B1401***: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



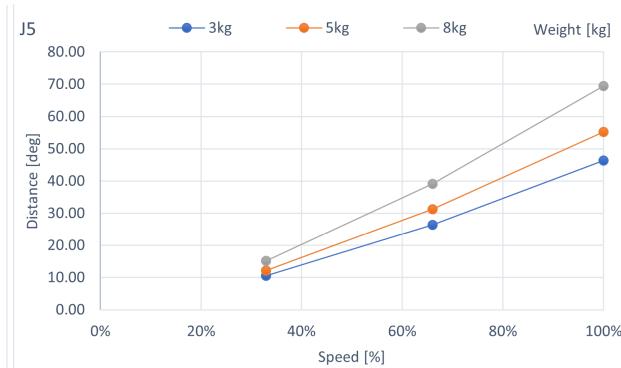
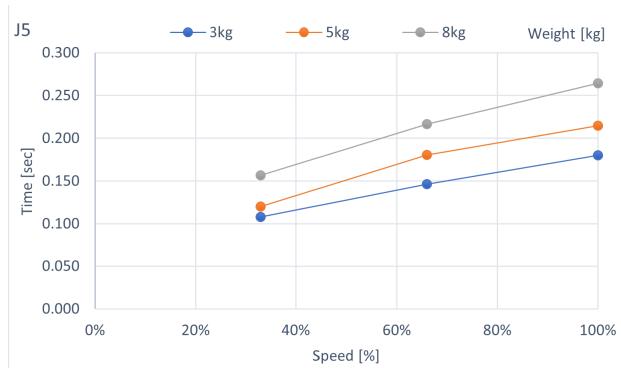
C8-B1401***: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



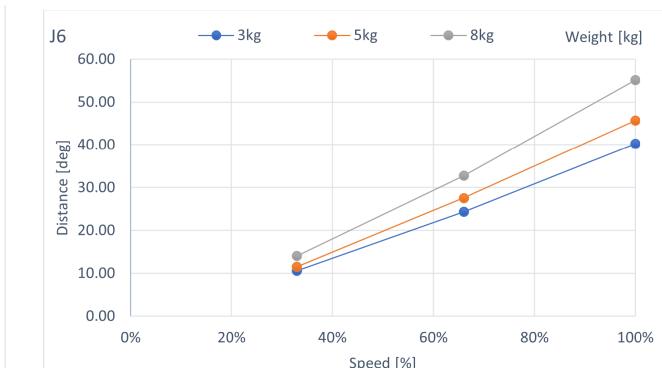
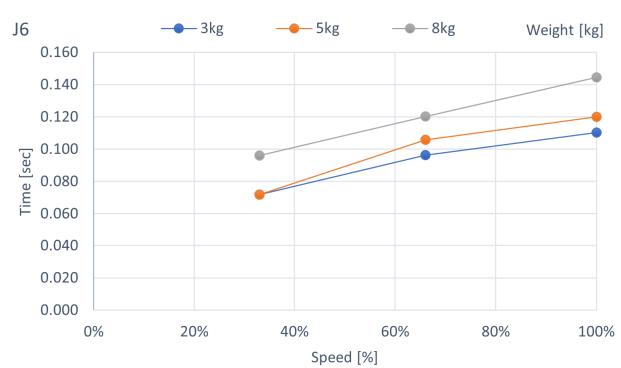
C8-B1401***: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



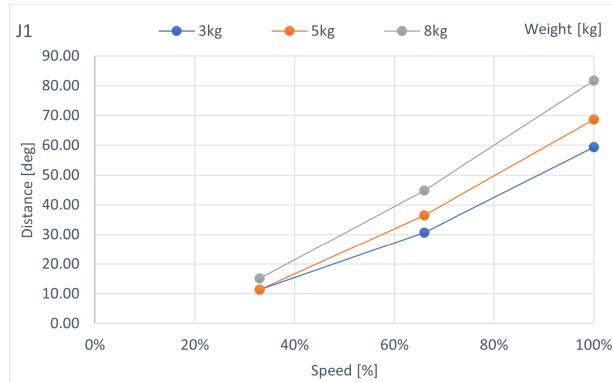
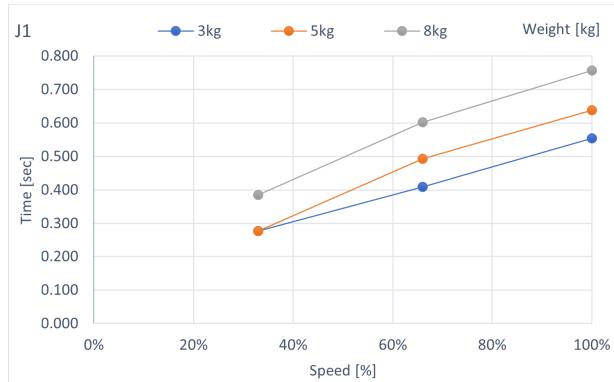
C8-B1401***: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



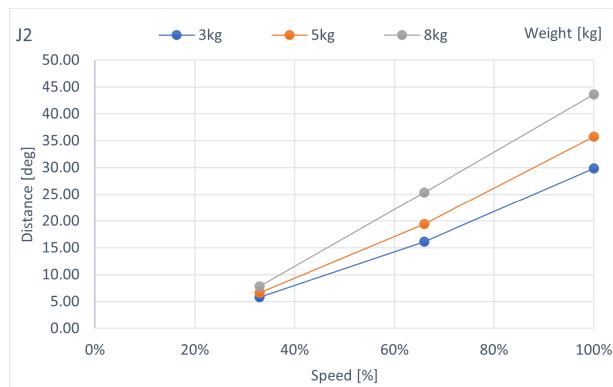
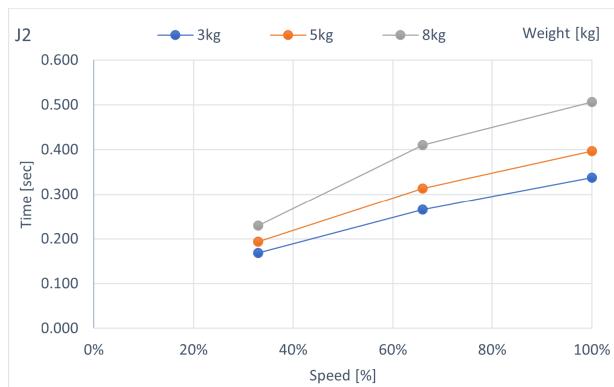
C8-B1401***: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



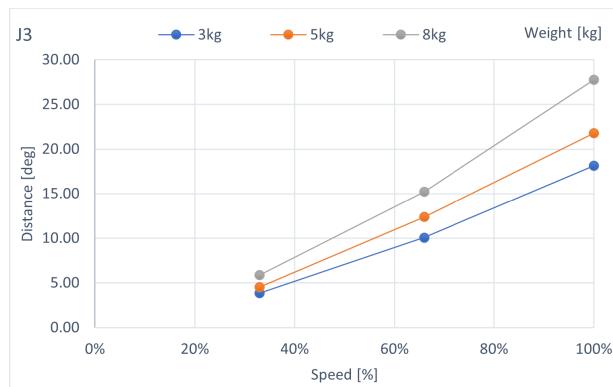
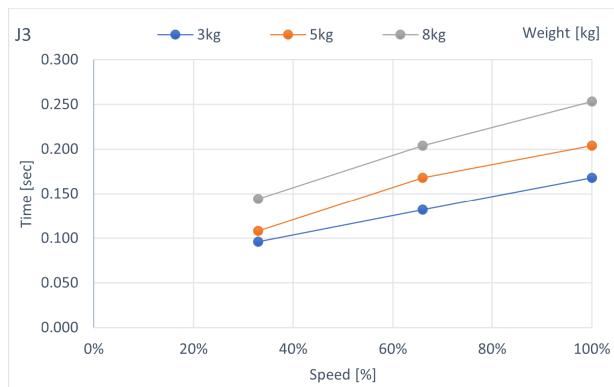
C8-B1401***: J1 (Montagem na parede)



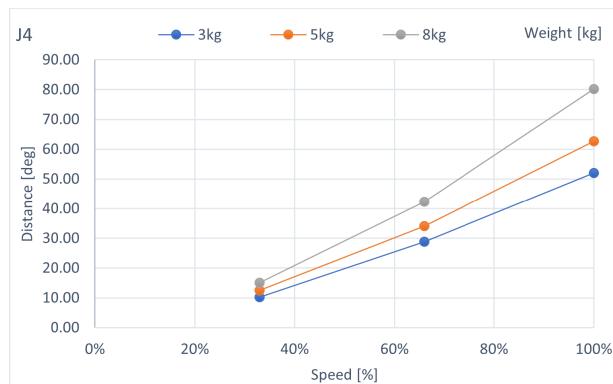
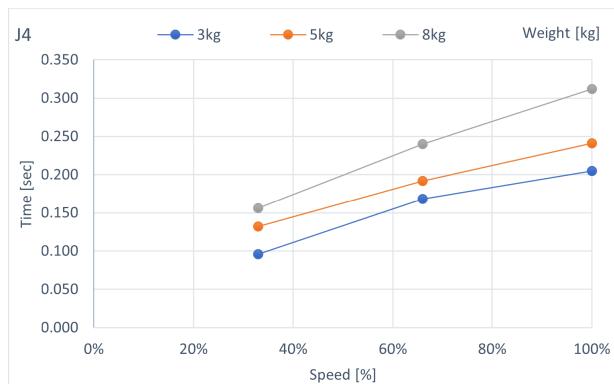
C8-B1401***: J2 (Montagem na parede)



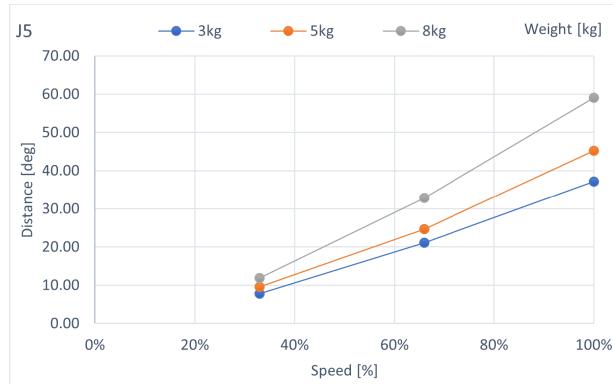
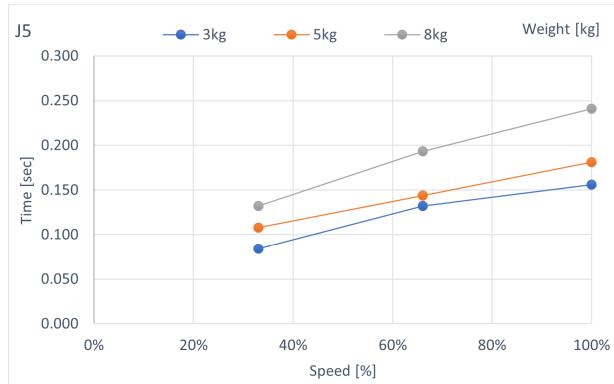
C8-B1401***: J3 (Montagem na parede)



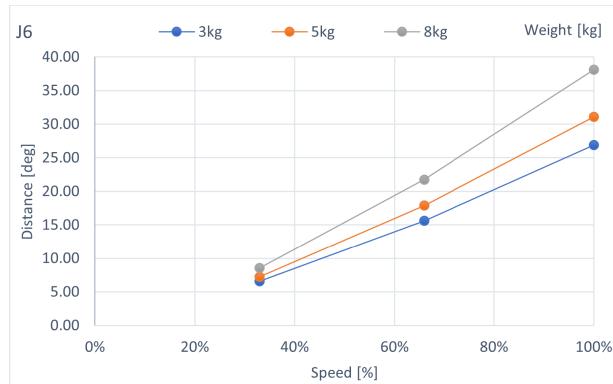
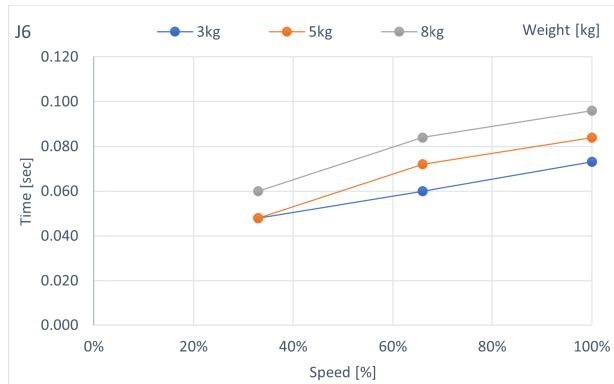
C8-B1401***: J4 (Montagem na parede)



C8-B1401***: J5 (Montagem na parede)

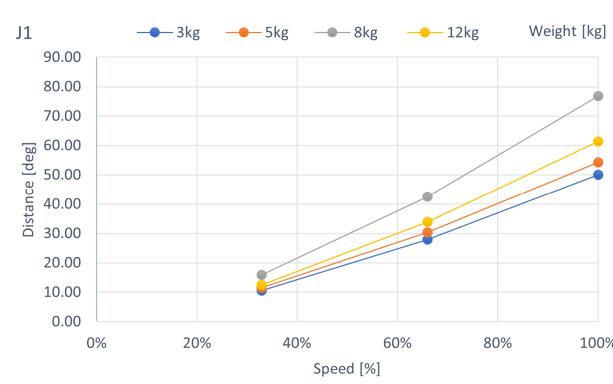
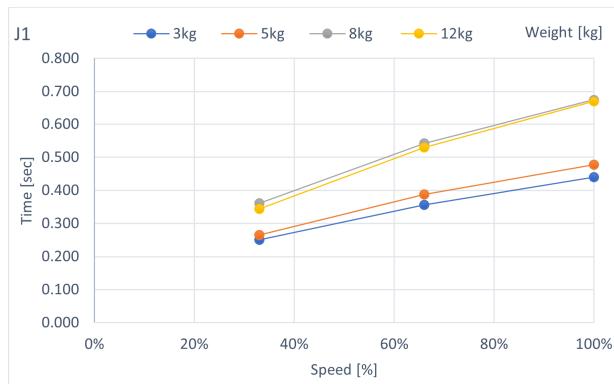


C8-B1401***: J6 (Montagem na parede)

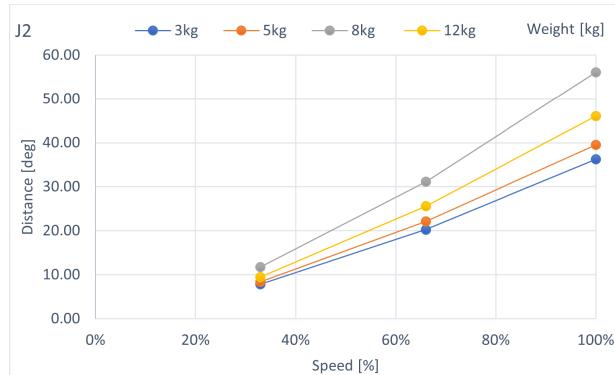
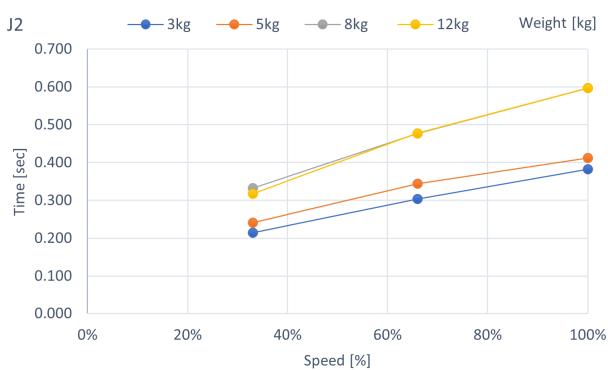


6.2.3 Tempo e distância de paragem do C12-B em paragem de emergência

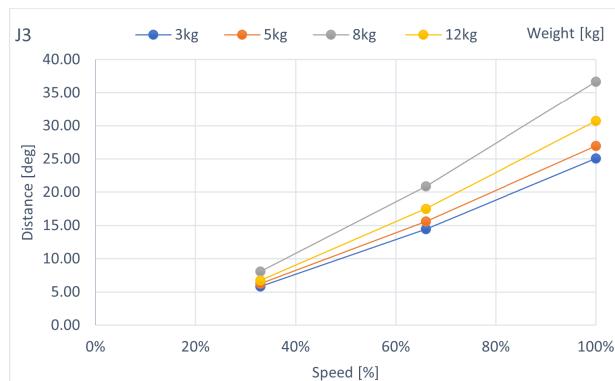
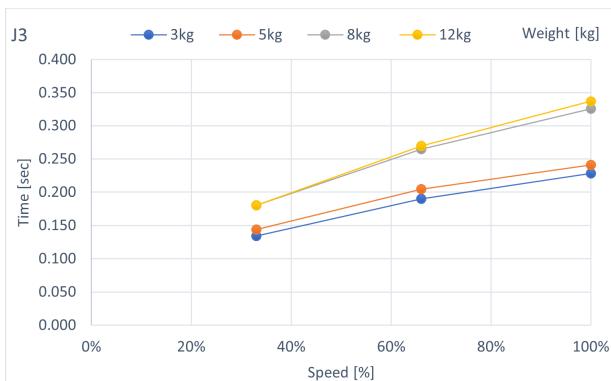
C12-B1401**: J1 (Suporte de tampo da mesa)



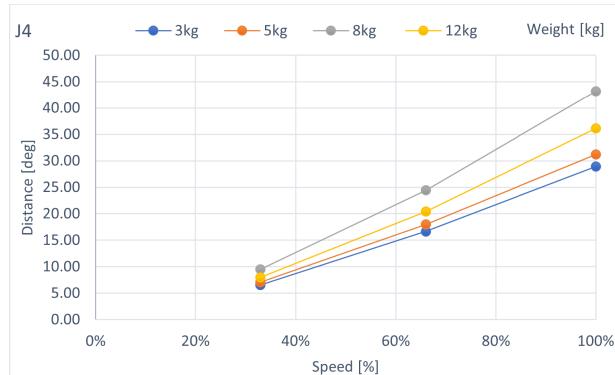
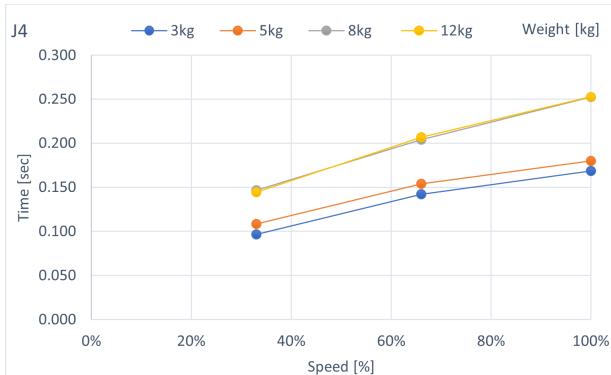
C12-B1401**: J2 (Suporte de tampo da mesa)



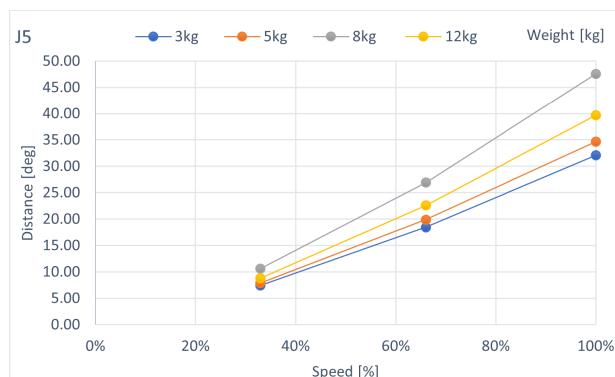
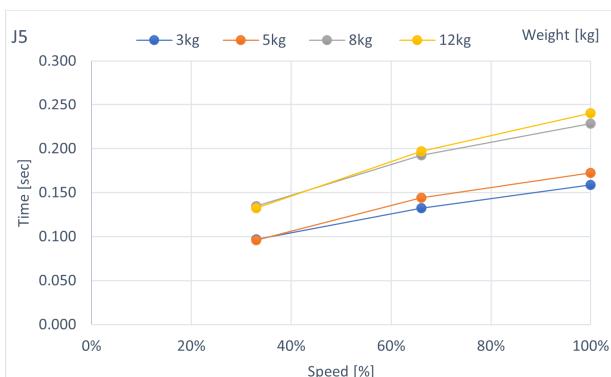
C12-B1401**: J3 (Suporte de tampo da mesa)



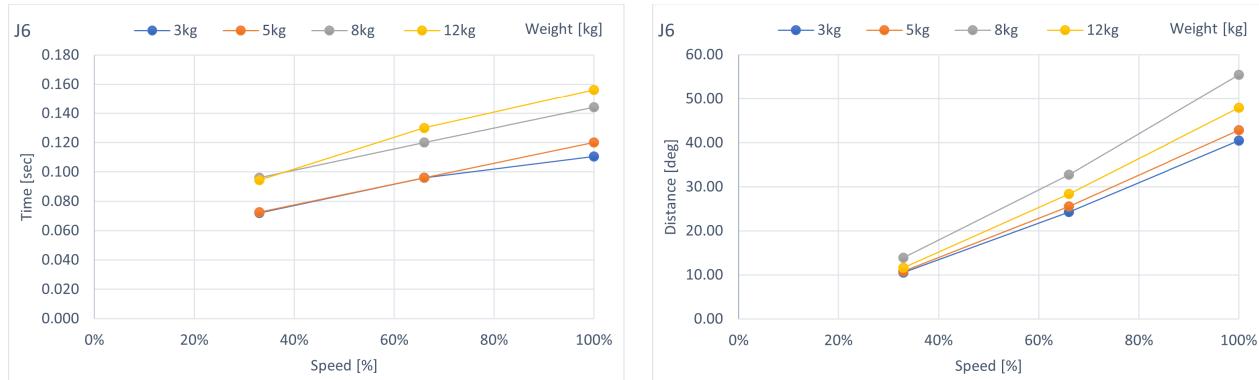
C12-B1401**: J4 (Suporte de tampo da mesa)



C12-B1401**: J5 (Suporte de tampo da mesa)



C12-B1401**: J6 (Suporte de tampo da mesa)



6.2.4 Informação suplementar relativa ao tempo e à distância de paragem em paragem de emergência

O tempo e a distância de paragem descritos no Anexo B foram medidos pelo movimento determinado com base na ISO 10218-1.

Assim, não garante o valor máximo do tempo e da distância de paragem no ambiente do cliente.

O tempo e a distância de paragem difere consoante o modelo de robô, o movimento e tempo de entrada do sinal de paragem.

Certifique-se de que mede sempre o tempo e a distância de paragem que correspondem ao ambiente do cliente.

PONTOS-CHAVE

O que se segue está incluído no movimento e parâmetro do robô.

- O ponto de partida do movimento, o ponto de destino e o ponto de relé
- Comandos de movimento (comandos Ir, Mover, Saltar, etc.)
- Definições de peso e inércia
- Velocidade do movimento, aceleração, desaceleração e onde o tempo do movimento se altera

Consulte também a descrição que se segue.

C4:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

C8:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

C12:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

6.2.4.1 Como verificar o tempo e a distância de paragem no ambiente do cliente

Meça o tempo e a distância de paragem do movimento real com o método que se segue.

1. Crie um programa de movimento no ambiente do cliente.
2. Depois de o movimento para verificar o tempo e a distância de paragem começar, introduza o sinal de paragem ao seu tempo.
3. Registe o tempo e a distância a partir do momento em que o sinal de paragem foi introduzido até à paragem do robô.
4. Verifique o tempo e a distância de paragem máximos repetindo os pontos de 1 a 3 mencionados.

- Como introduzir o sinal de paragem: opere o interruptor de paragem manualmente ou introduza o sinal de paragem com o PLC de segurança.
- Como medir a posição de paragem: meça com uma fita métrica. O ângulo também pode ser medido com o comando Where (Onde) ou RealPos (Posição real).
- Como medir o tempo de paragem: meça com um cronómetro. A função Tmr também pode ser utilizada para medir o tempo de paragem.

ATENÇÃO

O tempo e a distância de paragem alteram-se consoante o tempo de introdução do sinal de paragem.

Para evitar a colisão com pessoas ou objetos, faça uma avaliação dos riscos com base no tempo e na distância de paragem máximos e proceda ao design do equipamento.

Certifique-se de que mede o valor máximo alterando o tempo de introdução do sinal de paragem durante o movimento real e meça repetidamente.

Para reduzir o tempo e a distância de paragem, utilize a Safety Limited Speed (SLS) e limite a velocidade máxima.

Para obter detalhes sobre a safety limited speed, consulte o manual seguinte.

"Manual da função de segurança"

6.2.4.2 Comandos que podem ser úteis ao medir o tempo e a distância de paragem

Comandos	Funções
Where	Apresenta os dados da posição atual do robô
RealPos	Apresenta a posição atual do robô especificado Ao contrário da posição de destino do movimento de CurPos, esta obtém a posição do robô a partir do codificador em tempo real.
PAgl	Apresenta calculando a posição da junta a partir do valor da coordenada especificada. P1 = RealPos 'Obter a posição atual Junta1 = PAgl (P1, 1) ' Pedir o ângulo J1 a partir da posição atual
SF_RealSpeedS	Apresenta a velocidade atual a partir da posição de velocidade limitada em mm/s.
Tmr	A função Tmr apresenta o tempo decorrido desde que o temporizador se iniciou em segundos.
Xqt	Executa o programa especificado com o nome da função e conclui a tarefa. A função utilizada para medir o tempo e a distância de paragem deve ser utilizada para executar tarefas iniciadas acoplando as opções NoEmgAbort. Pode executar uma tarefa que não pare com a paragem de emergência e a proteção aberta.

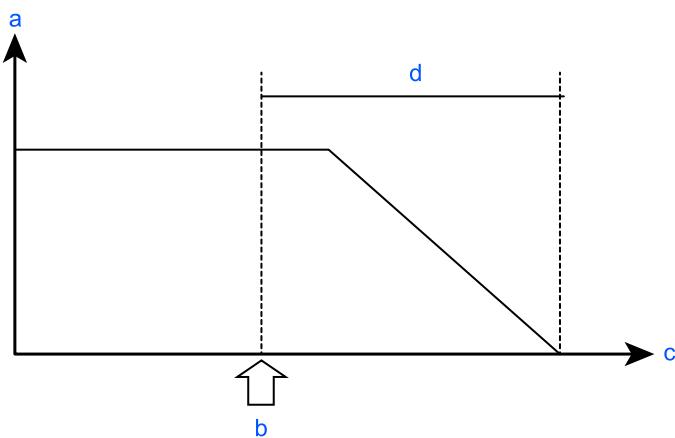
Para obter mais informações, consulte o seguinte manual.

"Referência linguística do SPEL+ do Epson RC+"

6.3 Anexo C: Tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta

O tempo e distância de paragem quando a proteção está aberta são apresentados nos gráficos para cada modelo.

O tempo de paragem é o período de tempo que corresponde ao "Tempo de paragem" na figura abaixo. Certifique-se de que o local onde o robô será instalado e operado é seguro.



Símbolo	Descrição
a	Velocidade do motor
b	Proteção aberta
c	Tempo
d	Tempo de paragem

Condições

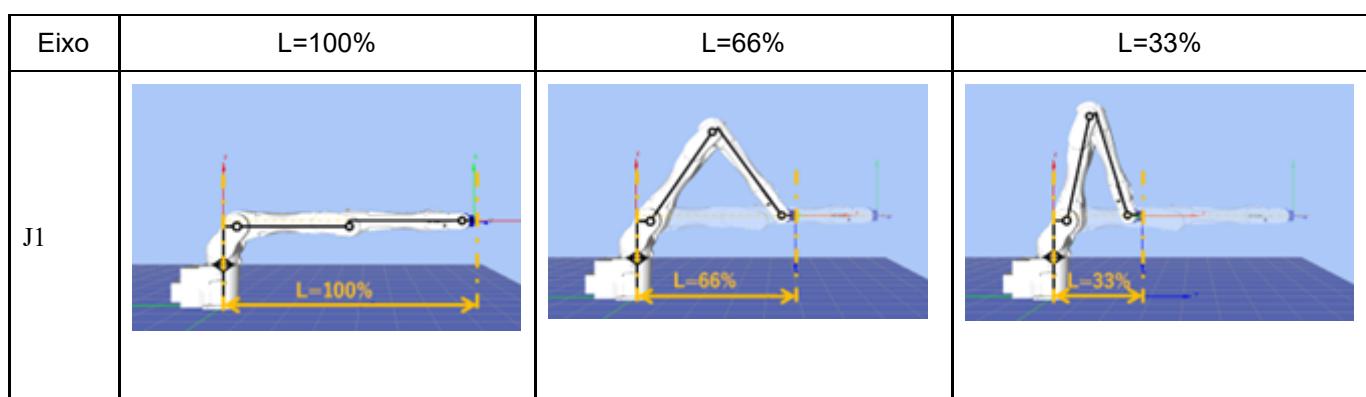
O tempo de paragem e a distância de paragem dependem dos parâmetros (valores de definição) que foram definidos para o robô. Estes gráficos mostram os tempos e distâncias para os seguintes parâmetros.

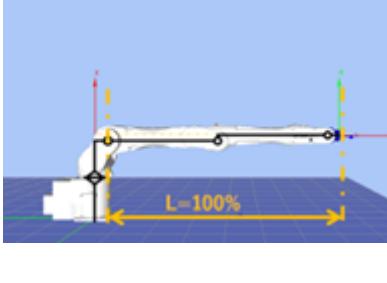
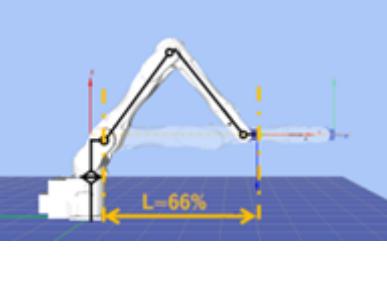
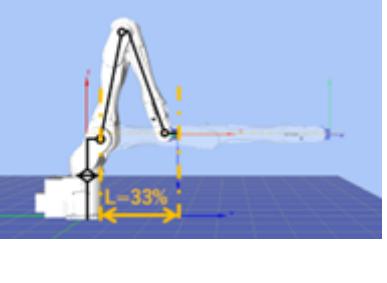
Estas condições baseiam-se na ISO 10218-1:2011 Anexo B.

- Accel: 100, 100
- Velocidade: definições 100%, 66%, 33%
- Peso: 100%, 66%, 33% da carga máxima, carga nominal
- Taxa de alongamento do braço: 100%, 66%, 33% *1
- Outras definições: Predefinição
- Movimento: movimento do eixo singular de um comando Go (Ir)
- Tempo de introdução do sinal de paragem: introdução com velocidade máxima. Neste movimento, é o centro do intervalo de movimento.

*1 Taxa de alongamento do braço

A taxa de alongamento do braço L é apresentada abaixo: Os gráficos indicam os resultados onde o tempo e a distância de paragem são mais longos entre as taxas de alongamento do braço.



Eixo	L=100%	L=66%	L=33%
J2			

Explicação da legenda

Os gráficos são apresentados para cada valor de Weight (a 100%, aprox. 66% e aprox. 33% da carga máxima, e com a carga nominal).

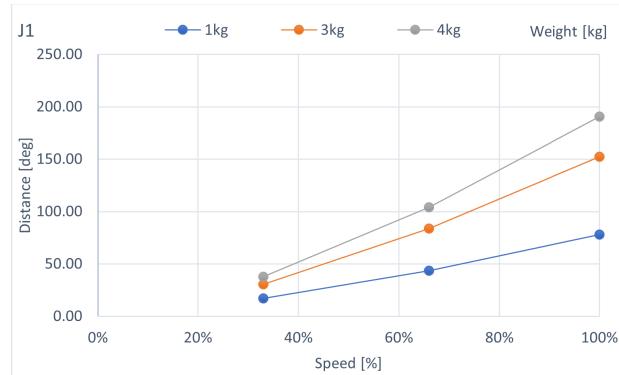
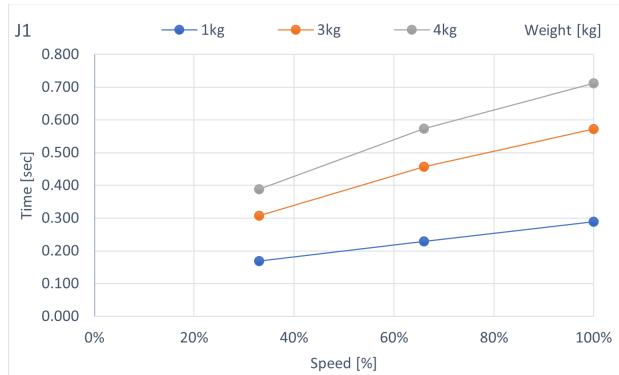
- Eixo horizontal: Velocidade do braço (definição Speed)
- Eixo vertical: Tempo de paragem e distância de paragem a cada velocidade do braço
- Time (segundos): Tempo de paragem (segundos)
- Distância (graus): Distância de paragem (graus)

Quando são tidas em conta falhas isoladas, são utilizados os seguintes ajustes.

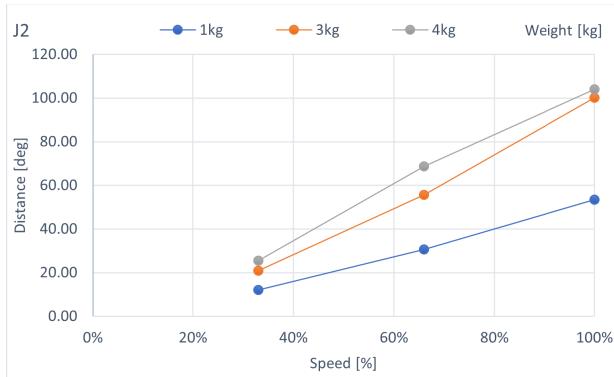
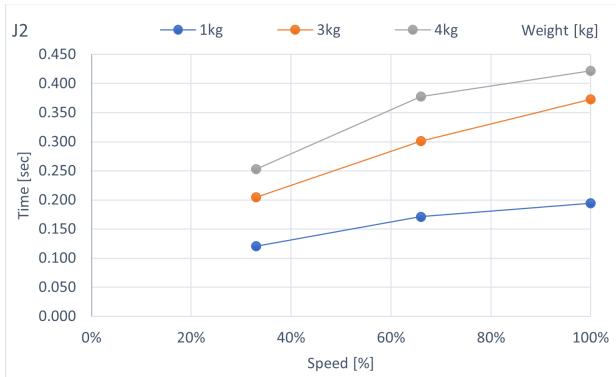
- Distância e ângulo de paragem: Cada eixo atinge a paragem mecânica
- Tempo de paragem: Adicionar 500 ms

6.3.1 Tempo e distância de paragem do C4-B quando a proteção está aberta

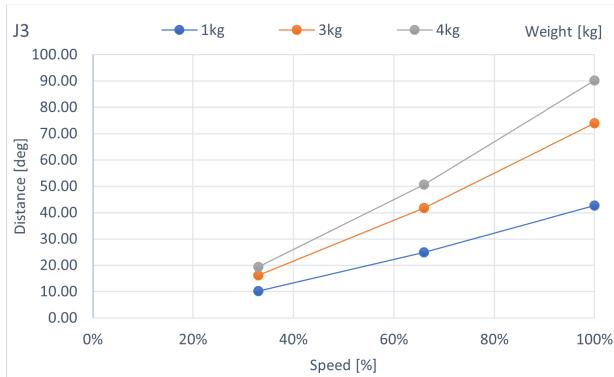
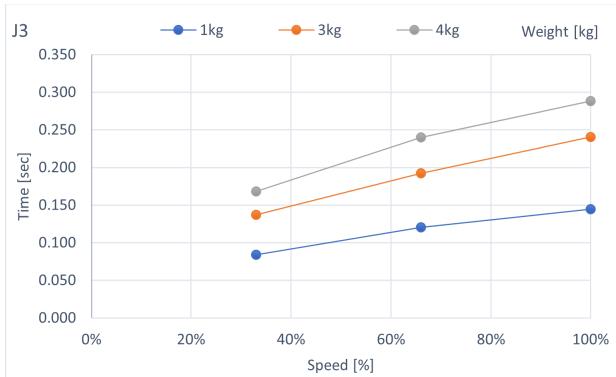
C4-B601**: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



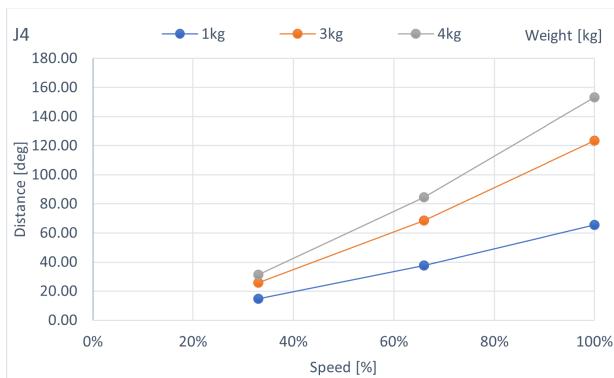
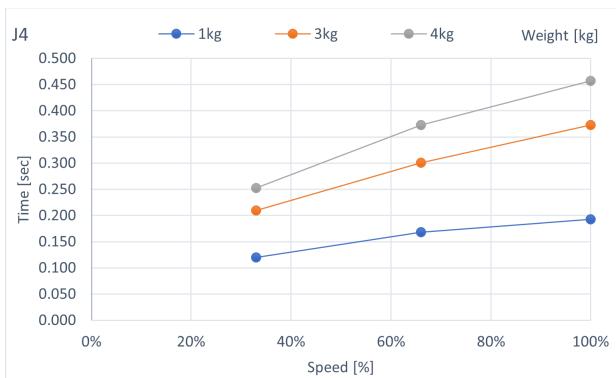
C4-B601**: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



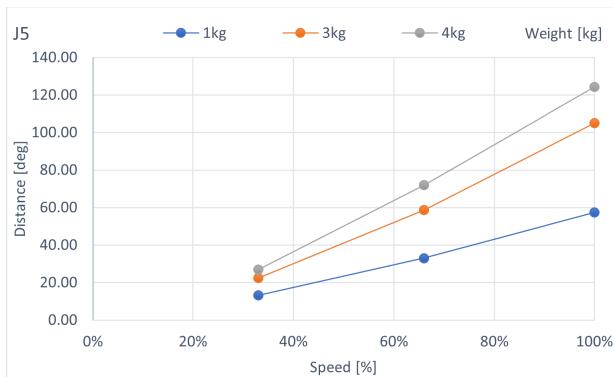
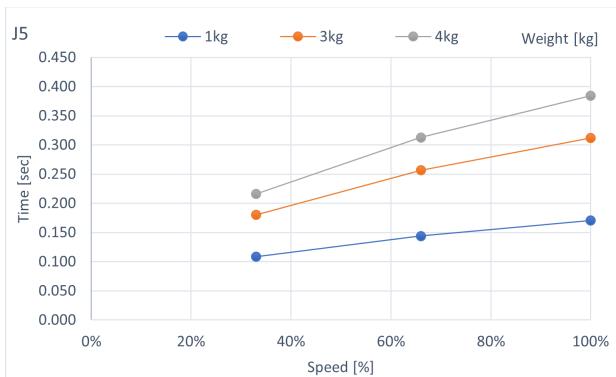
C4-B601**: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



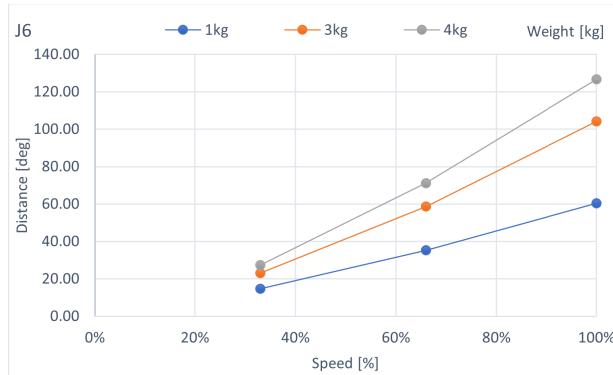
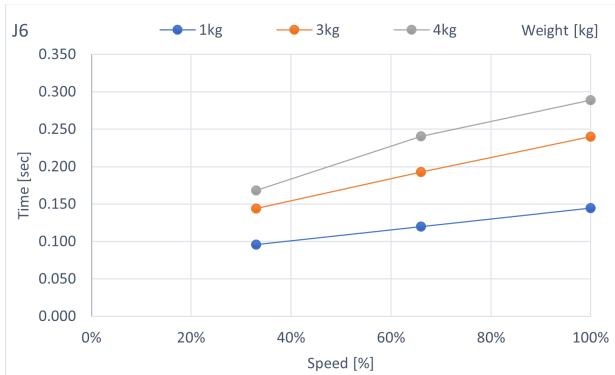
C4-B601**: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



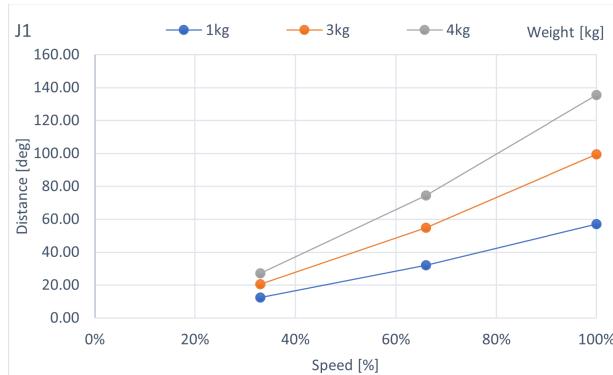
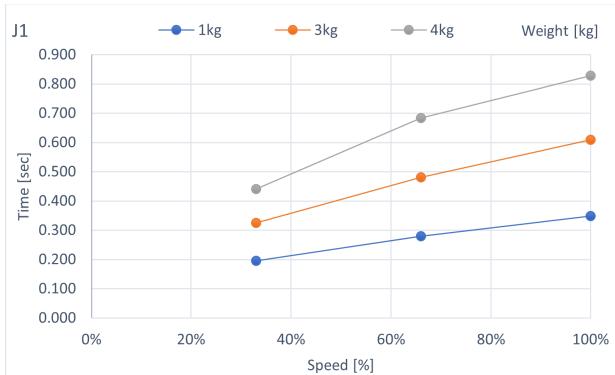
C4-B601**: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



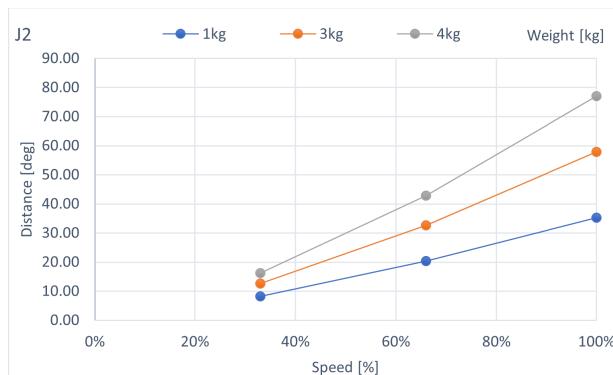
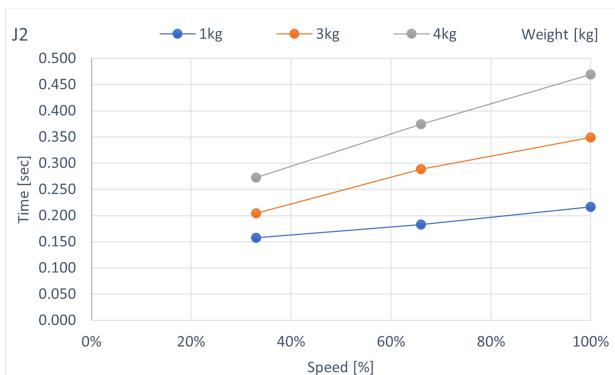
C4-B601**: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



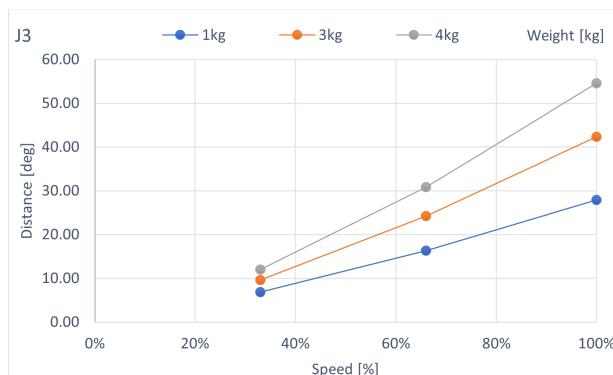
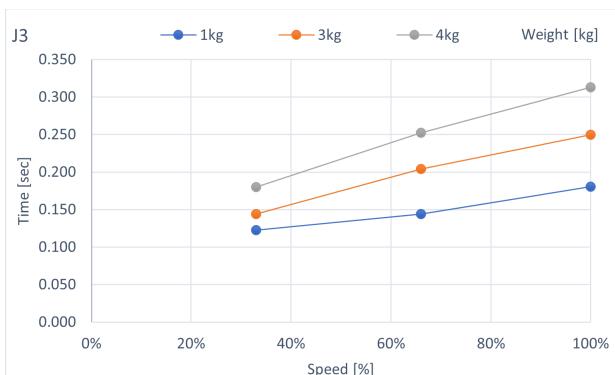
C4-B901**: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



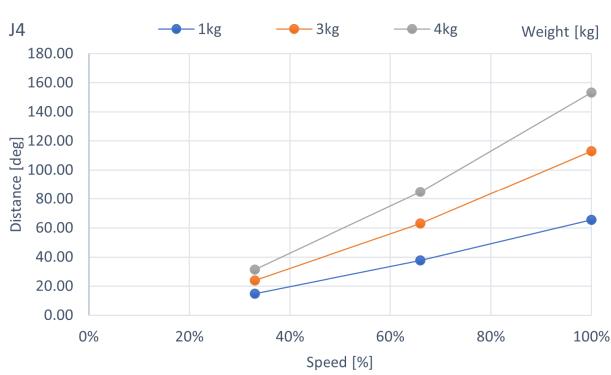
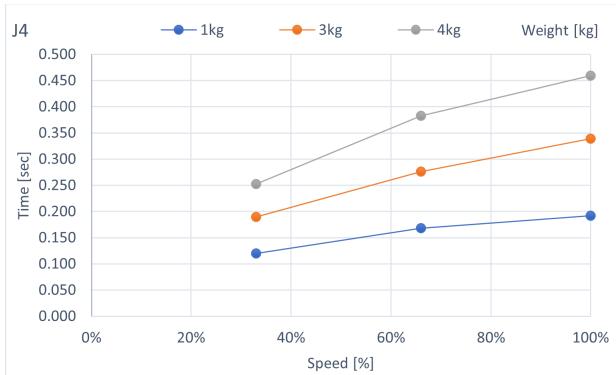
C4-B901**: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



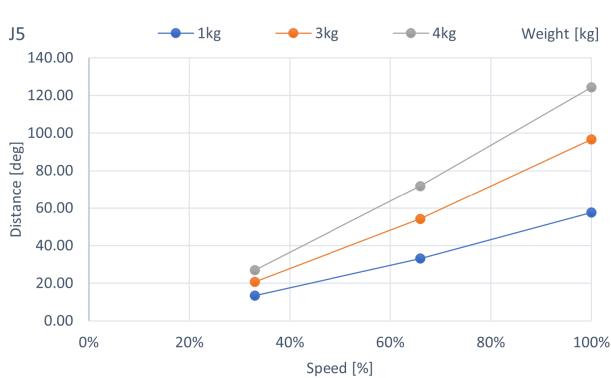
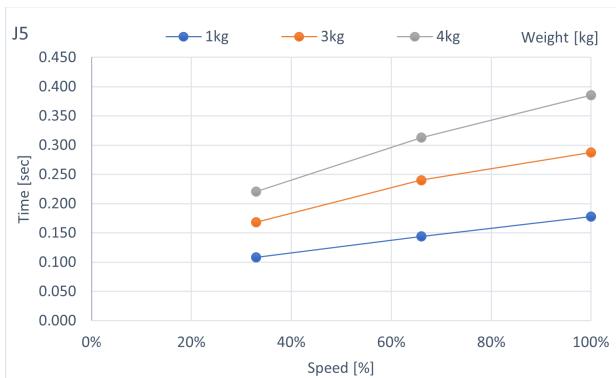
C4-B901**: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



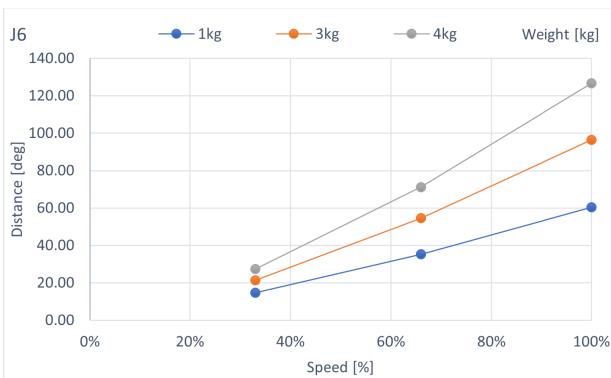
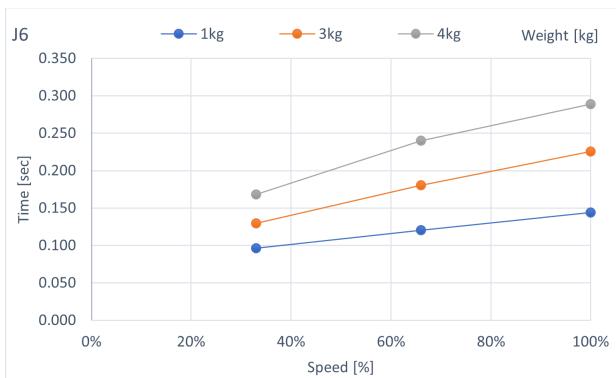
C4-B901**: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



C4-B901**: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)

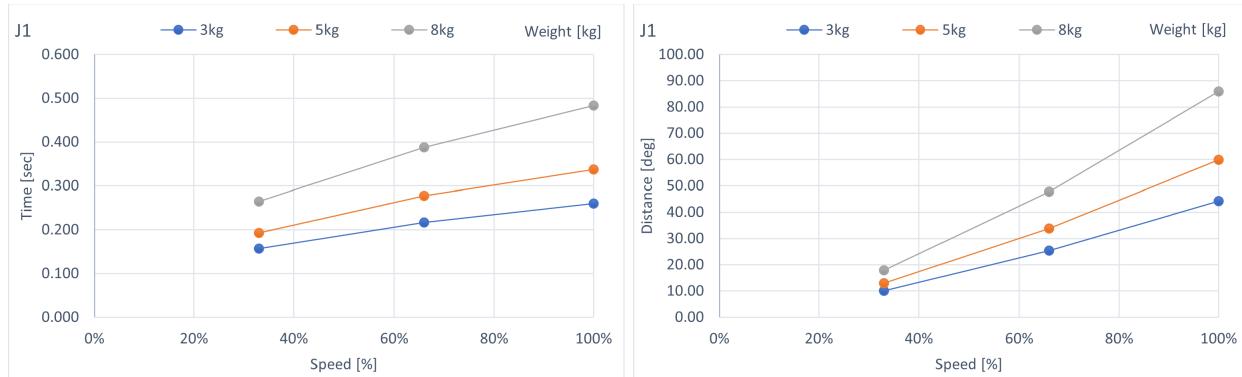


C4-B901**: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)

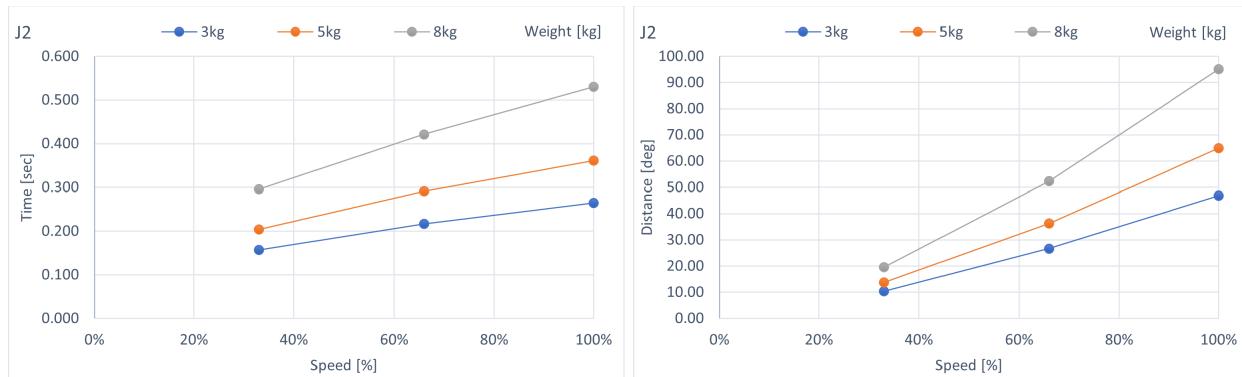


6.3.2 Tempo e distância de paragem do C8-B quando a proteção está aberta

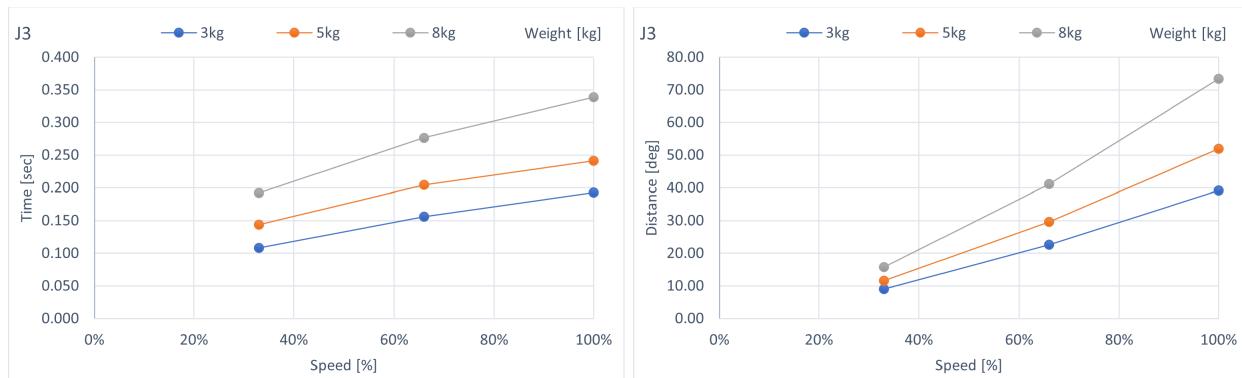
C8-B901***: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



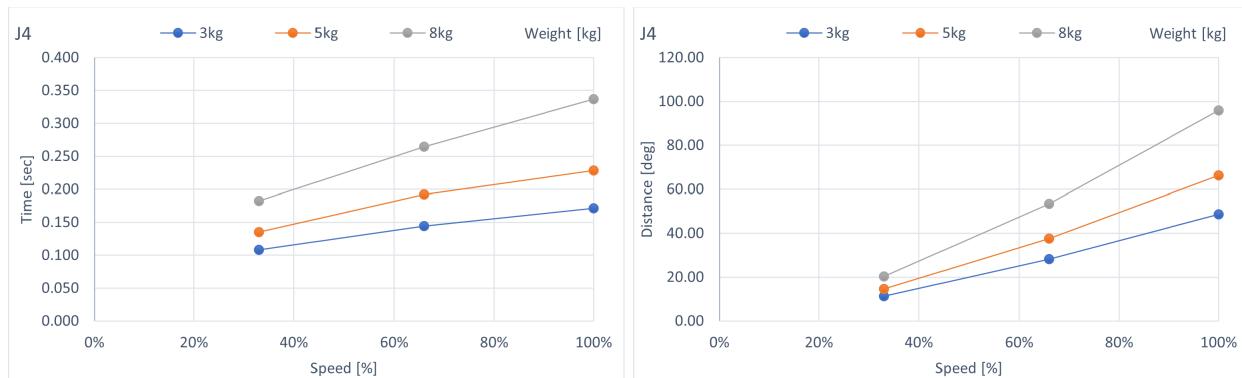
C8-B901***: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



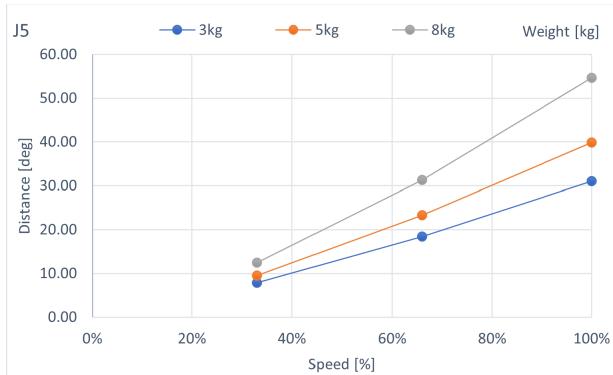
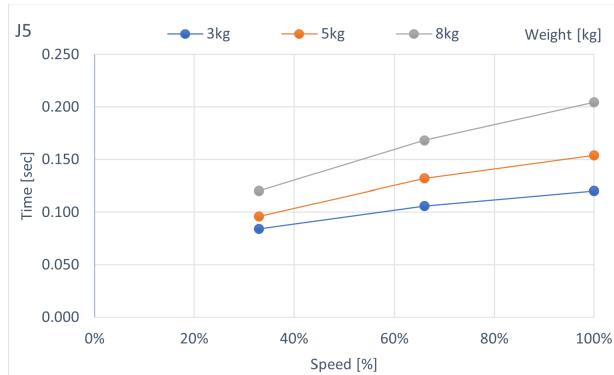
C8-B901***: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



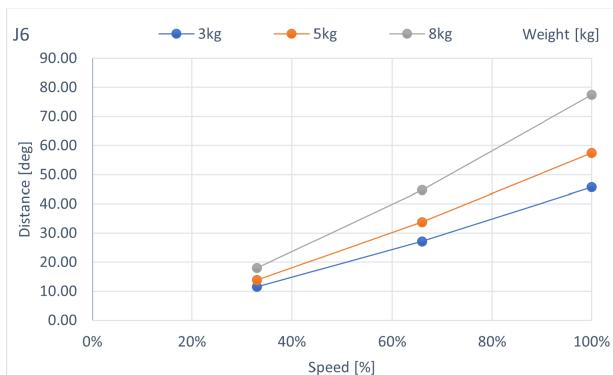
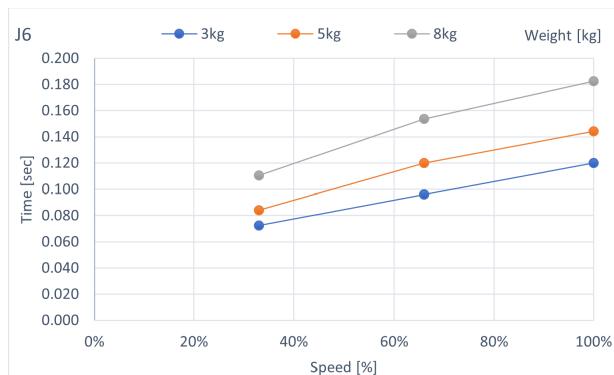
C8-B901***: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



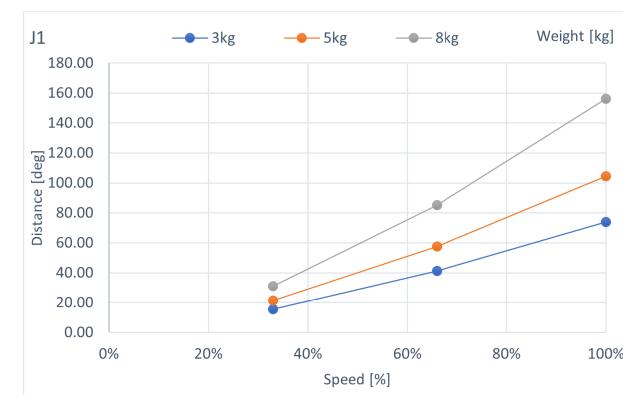
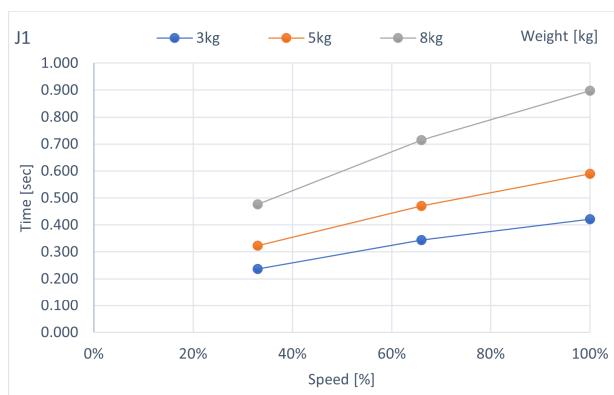
C8-B901***: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



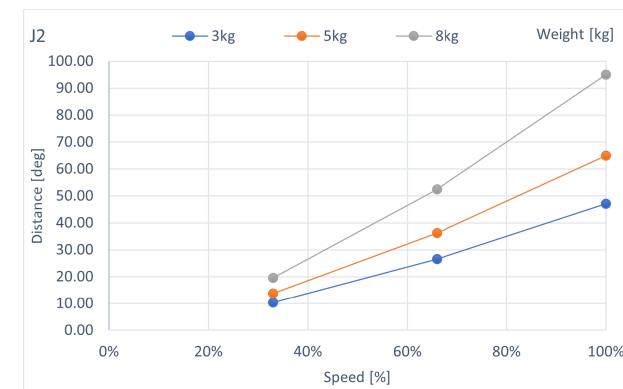
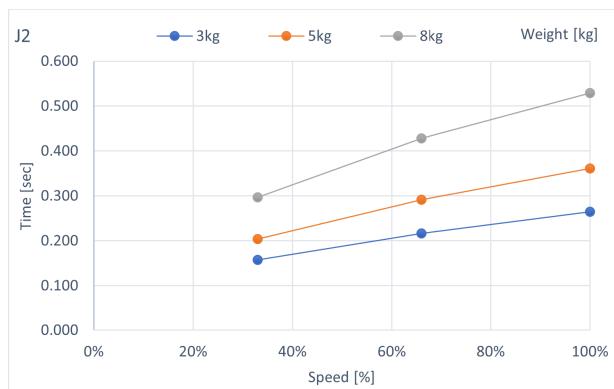
C8-B901***: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



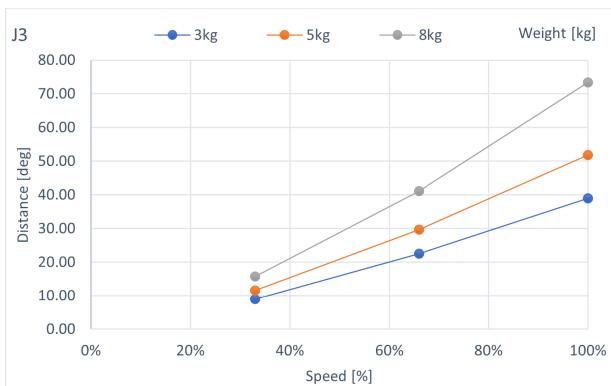
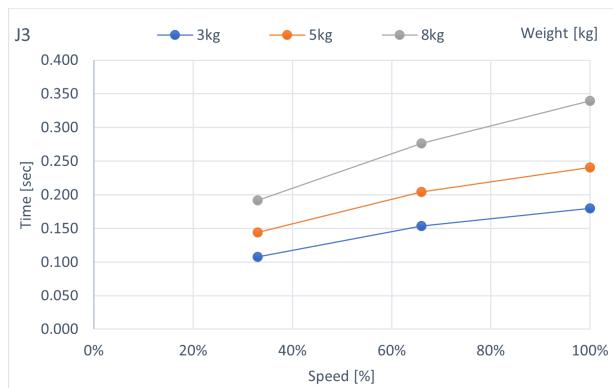
C8-B901***: J1 (Montagem na parede)



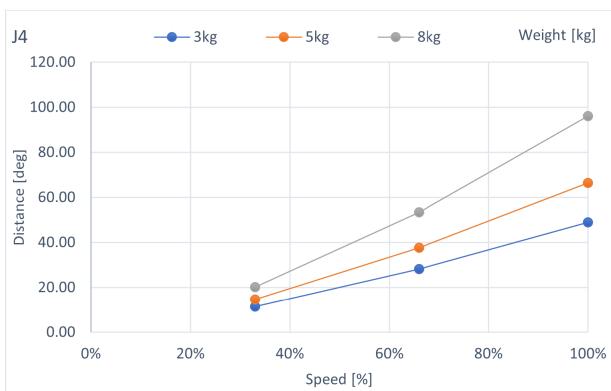
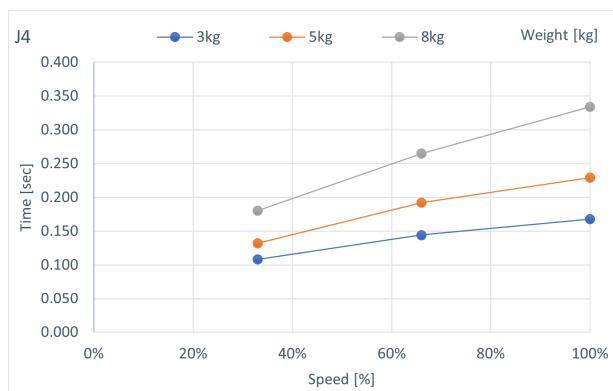
C8-B901***: J2 (Montagem na parede)



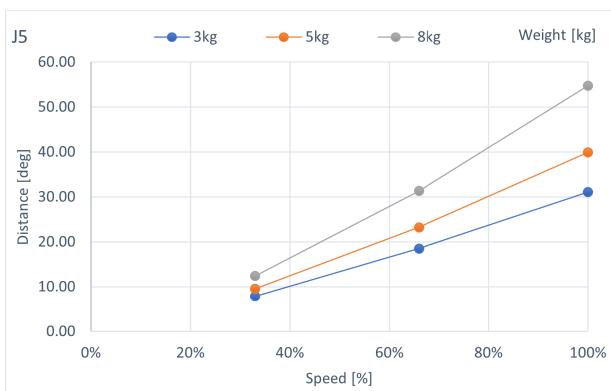
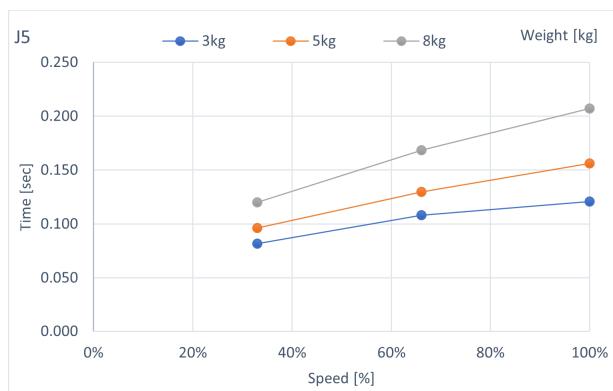
C8-B901***: J3 (Montagem na parede)



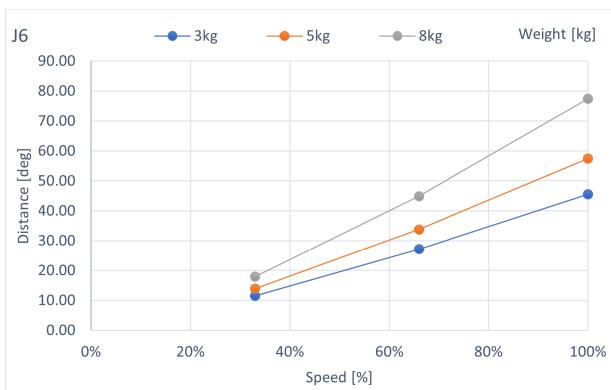
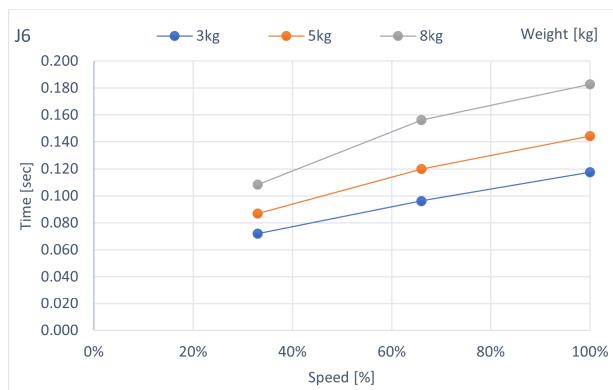
C8-B901***: J4 (Montagem na parede)



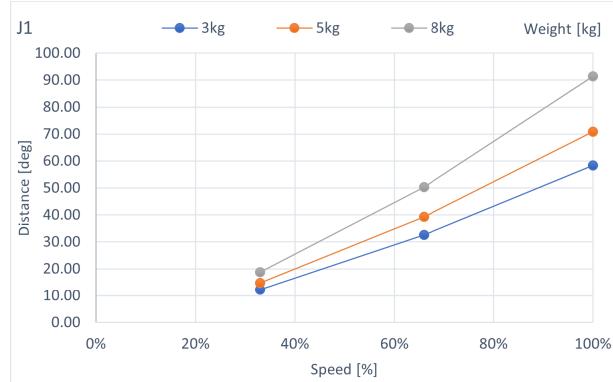
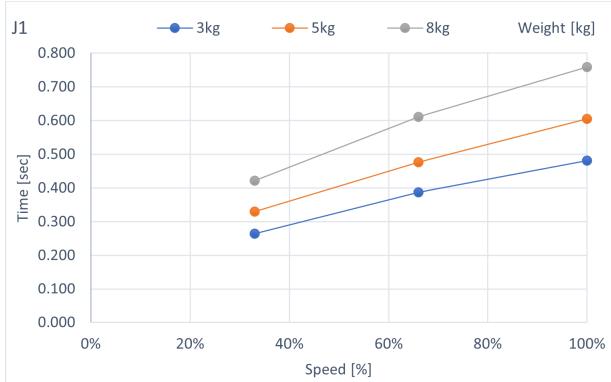
C8-B901***: J5 (Montagem na parede)



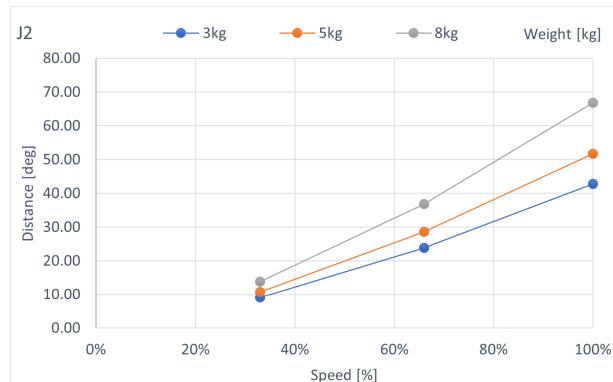
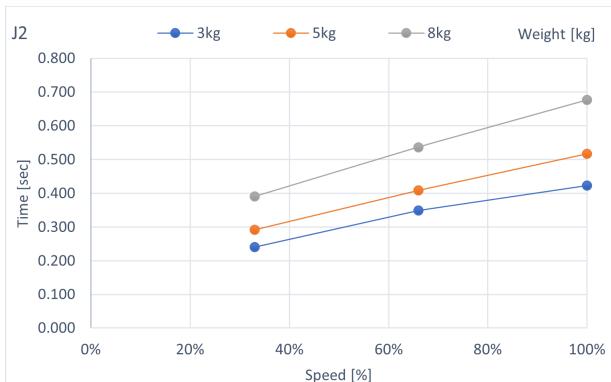
C8-B901***: J6 (Montagem na parede)



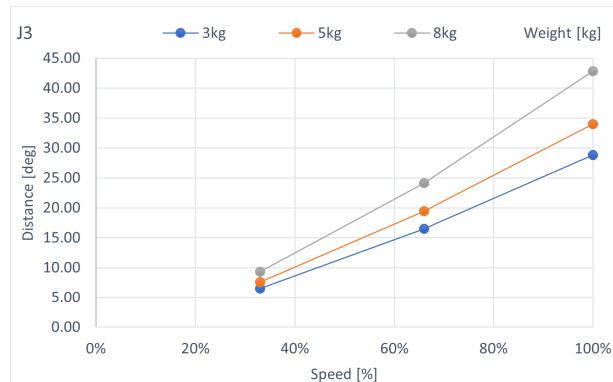
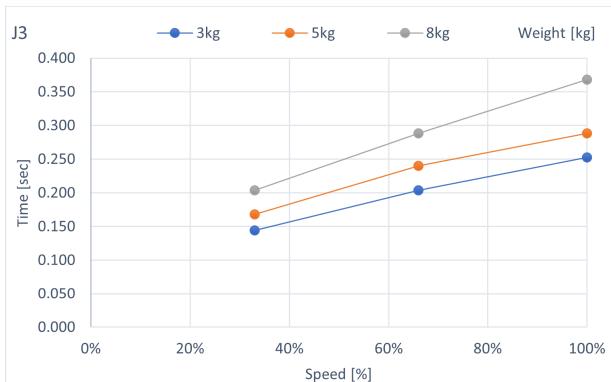
C8-B1401***: J1 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



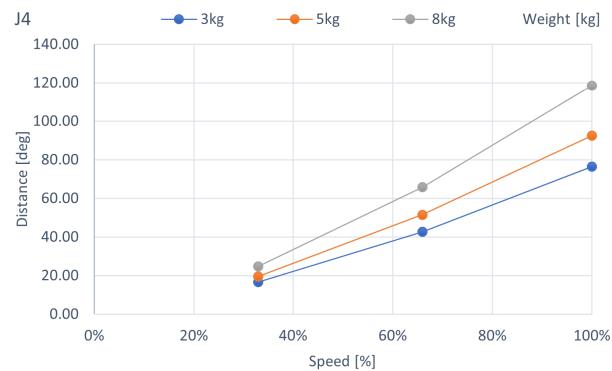
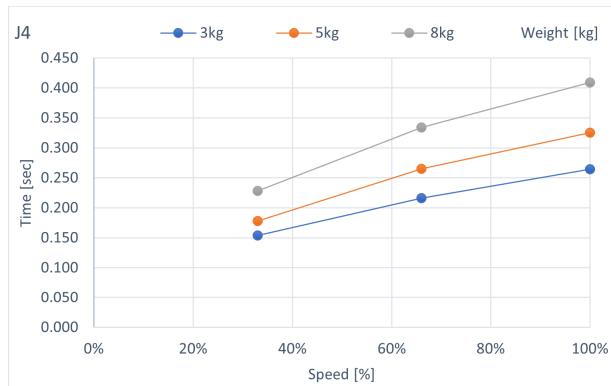
C8-B1401***: J2 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



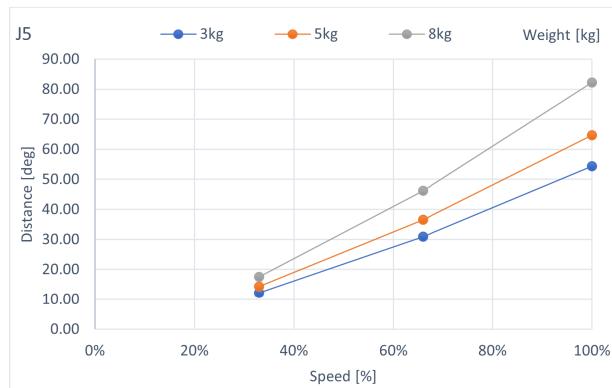
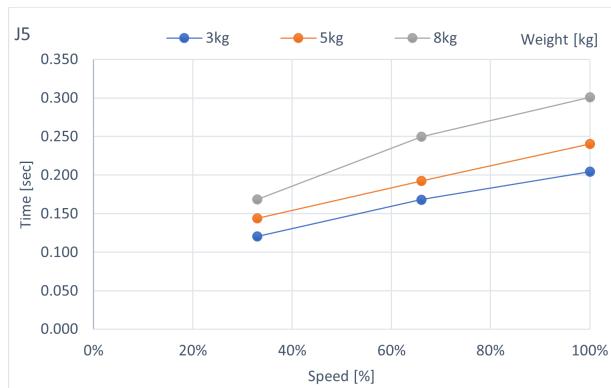
C8-B1401***: J3 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



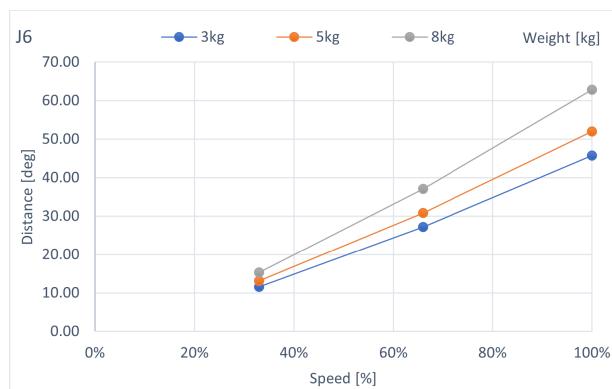
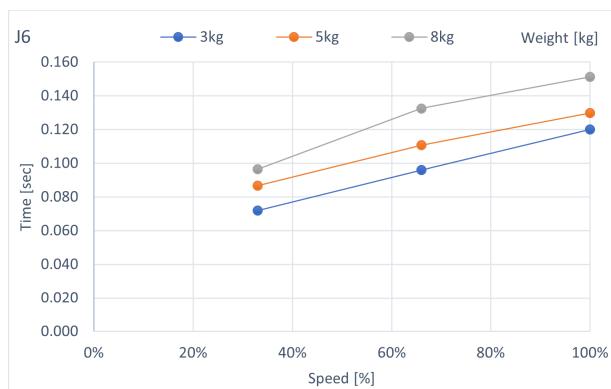
C8-B1401***: J4 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



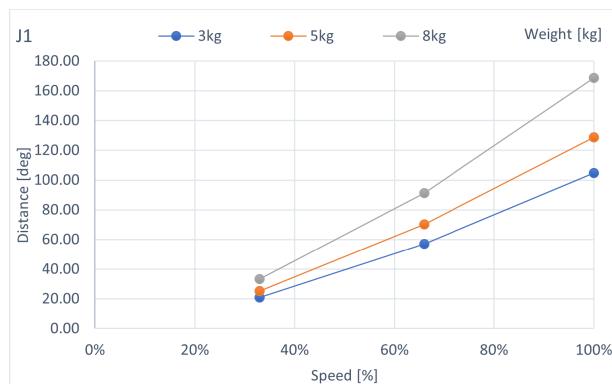
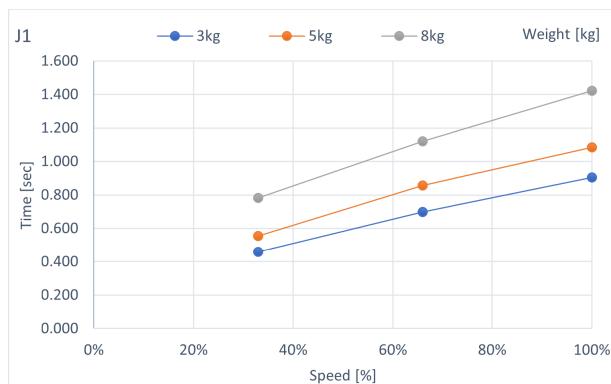
C8-B1401***: J5 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



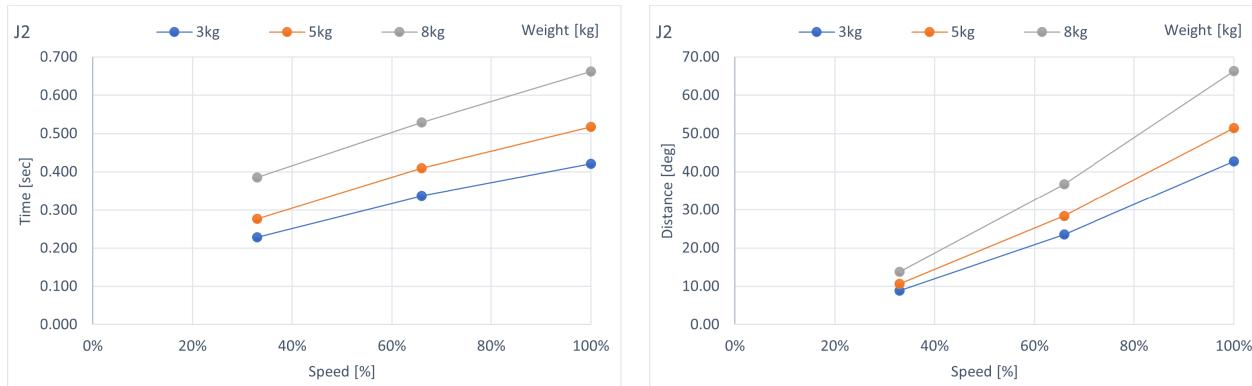
C8-B1401***: J6 (Suporte de tampo da mesa, Montagem no teto)



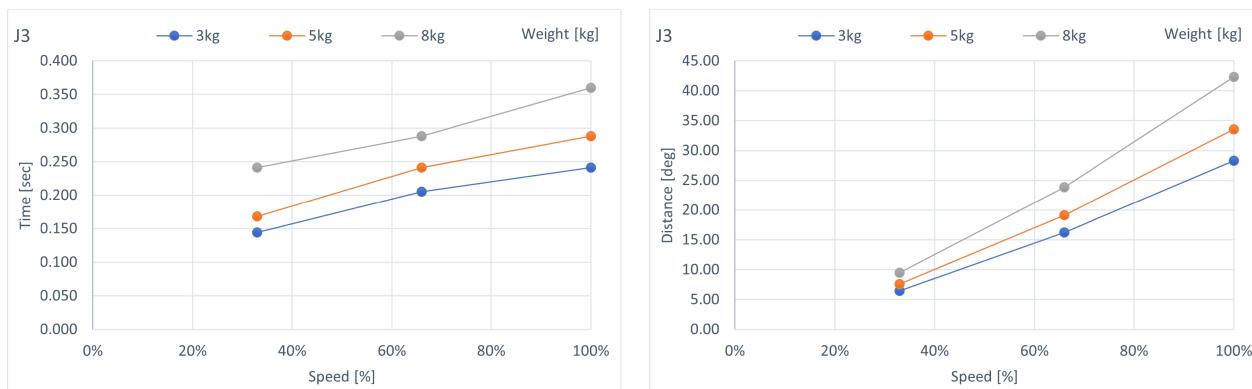
C8-B1401***: J1 (Montagem na parede)



C8-B1401***: J2 (Montagem na parede)



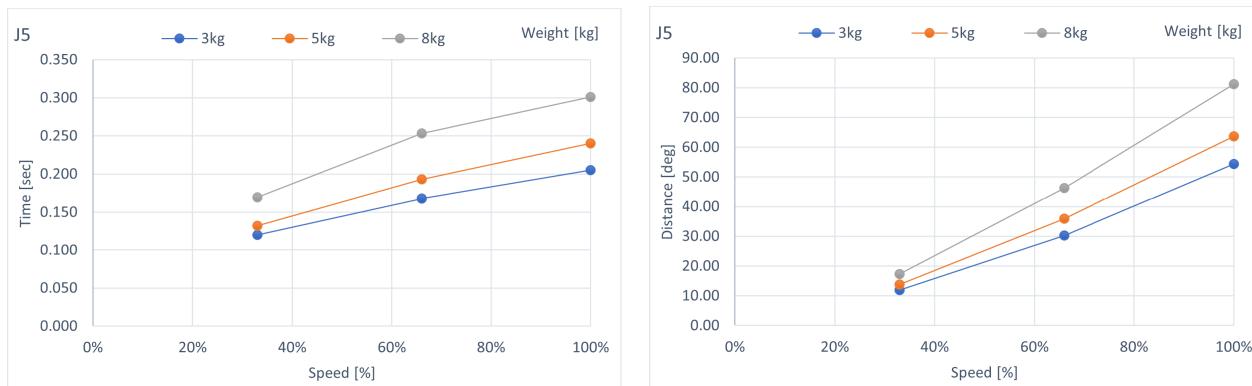
C8-B1401***: J3 (Montagem na parede)



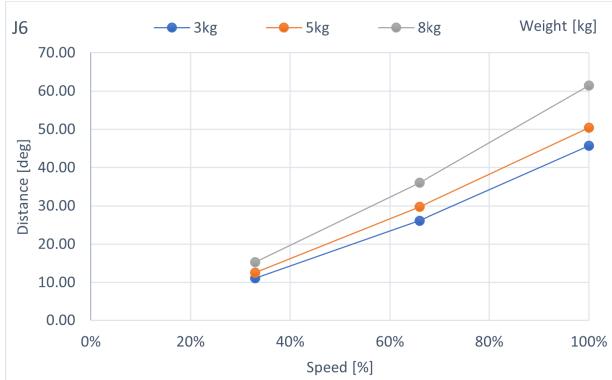
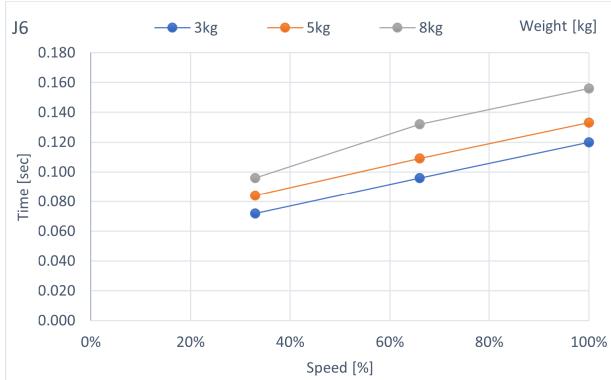
C8-B1401***: J4 (Montagem na parede)



C8-B1401***: J5 (Montagem na parede)

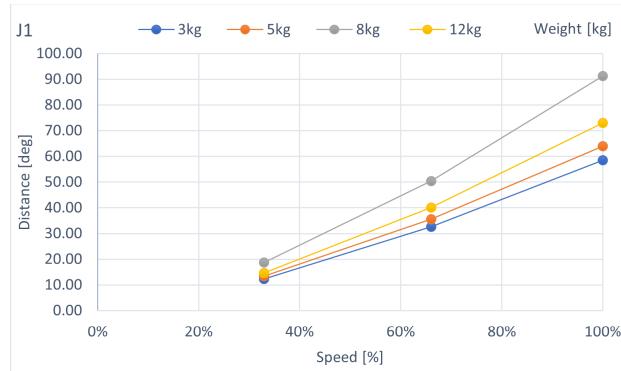
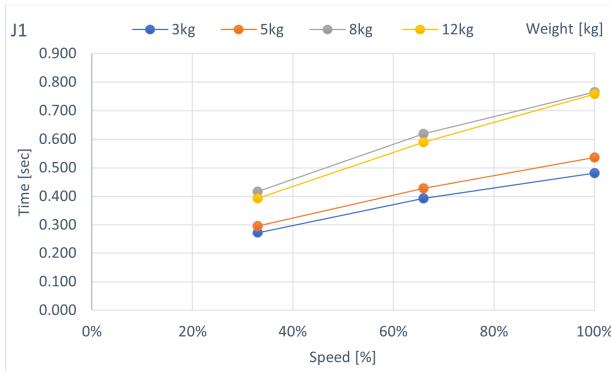


C8-B1401***: J6 (Montagem na parede)

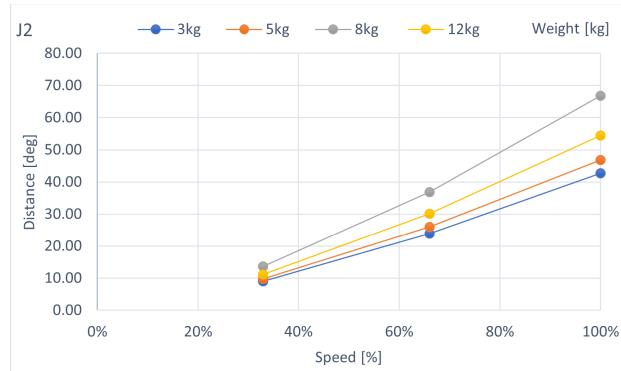
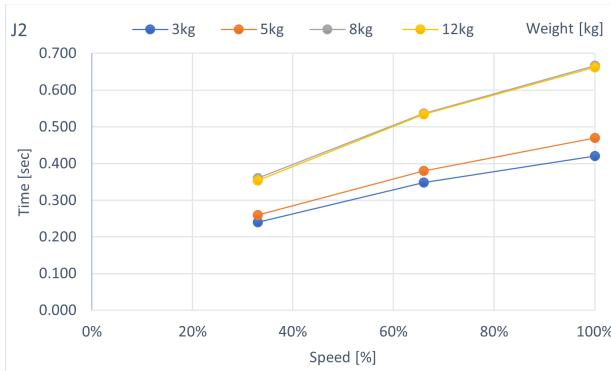


6.3.3 Tempo e distância de paragem do C12-B quando a proteção está aberta

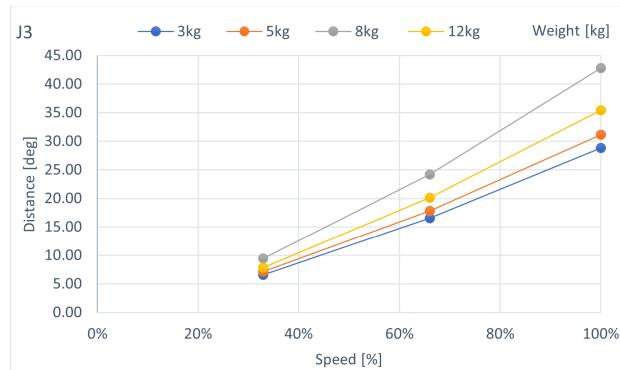
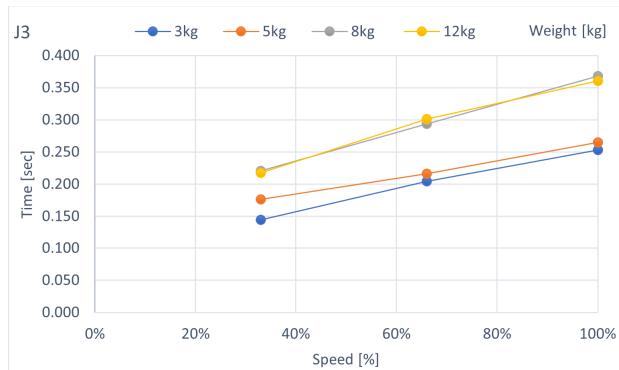
C12-B1401**: J1 (Suporte de tampo da mesa)



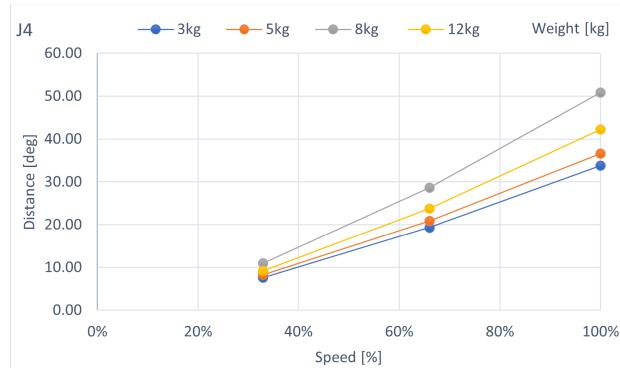
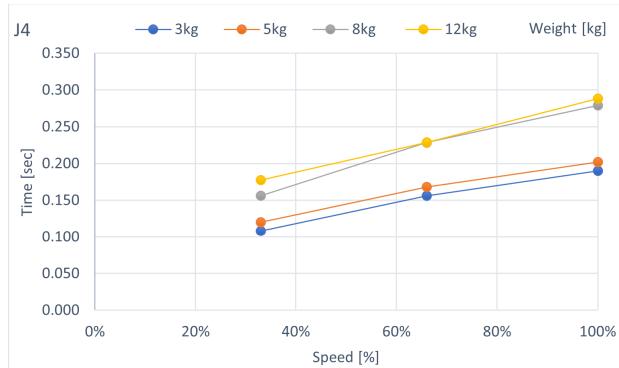
C12-B1401**: J2 (Suporte de tampo da mesa)



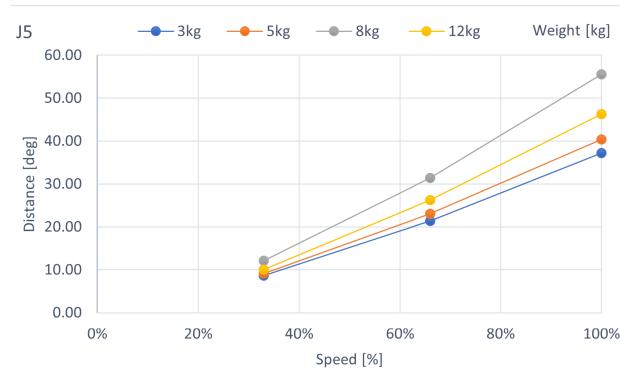
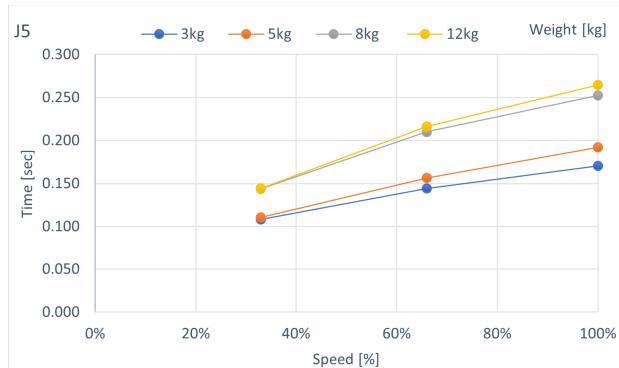
C12-B1401**: J3 (Suporte de tampo da mesa)



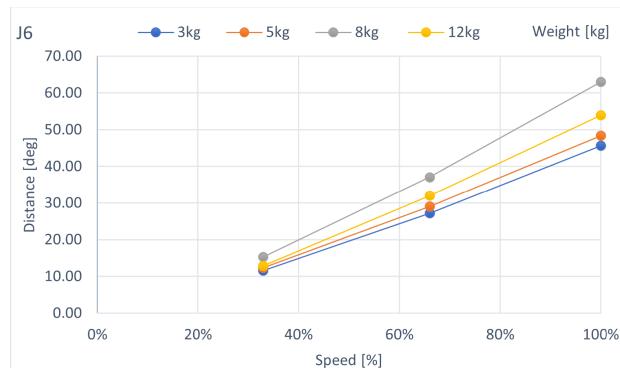
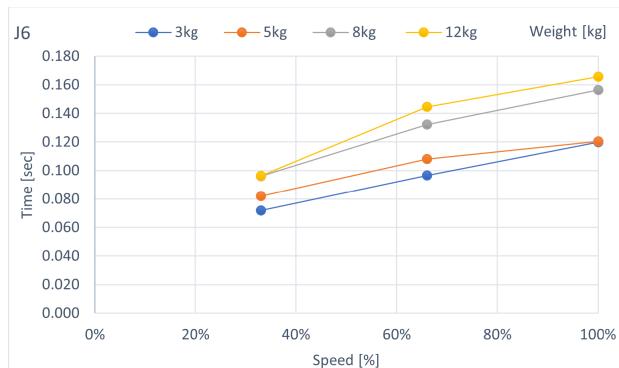
C12-B1401**: J4 (Suporte de tampo da mesa)



C12-B1401**: J5 (Suporte de tampo da mesa)



C12-B1401**: J6 (Suporte de tampo da mesa)



6.3.4 Informação suplementar relativa ao tempo e à distância de paragem quando a proteção está aberta

O tempo e a distância de paragem descritos no Anexo C foram medidos pelo movimento determinado com base na ISO 10218-1.

Assim, não garante o valor máximo do tempo e da distância de paragem no ambiente do cliente.

O tempo e a distância de paragem difere consoante o modelo de robô, o movimento e tempo de entrada do sinal de paragem.

Certifique-se de que mede sempre o tempo e a distância de paragem que correspondem ao ambiente do cliente.

PONTOS-CHAVE

O que se segue está incluído no movimento e parâmetro do robô.

- O ponto de partida do movimento, o ponto de destino e o ponto de relé
- Comandos de movimento (comandos Ir, Mover, Saltar, etc.)
- Definições de peso e inércia
- Velocidade do movimento, aceleração, desaceleração e onde o tempo do movimento se altera

Consulte também a descrição que se segue.

C4:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

C8:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

C12:

[Definições de PESO e INÉRCIA](#)

[Informações de Segurança para Aceleração Automática](#)

6.3.4.1 Como verificar o tempo e a distância de paragem no ambiente do cliente

Meça o tempo e a distância de paragem do movimento real com o método que se segue.

1. Crie um programa de movimento no ambiente do cliente.
 2. Depois de o movimento para verificar o tempo e a distância de paragem começar, introduza o sinal de paragem ao seu tempo.
 3. Registe o tempo e a distância a partir do momento em que o sinal de paragem foi introduzido até à paragem do robô.
 4. Verifique o tempo e a distância de paragem máximos repetindo os pontos de 1 a 3 mencionados.
- Como introduzir o sinal de paragem: opere o interruptor de paragem/a proteção manualmente ou introduza o sinal de paragem com o PLC de segurança.
 - Como medir a posição de paragem: meça com uma fita métrica. O ângulo também pode ser medido com o comando Where (Onde) ou RealPos (Posição real).
 - Como medir o tempo de paragem: meça com um cronómetro. A função Tmr também pode ser utilizada para medir o tempo de paragem.

ATENÇÃO

O tempo e a distância de paragem alteram-se consoante o tempo de introdução do sinal de paragem.

Para evitar a colisão com pessoas ou objetos, faça uma avaliação dos riscos com base no tempo e na distância de paragem máximos e proceda ao design do equipamento.

Certifique-se de que mede o valor máximo alterando o tempo de introdução do sinal de paragem durante o movimento real e meça repetidamente.

Para reduzir o tempo e a distância de paragem, utilize a Safety Limited Speed (SLS) e limite a velocidade máxima.

Para obter detalhes sobre a safety limited speed, consulte o manual seguinte.

"Manual da função de segurança"

6.3.4.2 Comandos que podem ser úteis ao medir o tempo e a distância de paragem

Comandos	Funções
Where	Apresenta os dados da posição atual do robô
RealPos	Apresenta a posição atual do robô especificado Ao contrário da posição de destino do movimento de CurPos, esta obtém a posição do robô a partir do codificador em tempo real.
PAgl	Apresenta calculando a posição da junta a partir do valor da coordenada especificada. P1 = RealPos 'Obter a posição atual Junta1 = PAgl (P1, 1) ' Pedir o ângulo J1 a partir da posição atual
SF_RealSpeedS	Apresenta a velocidade atual a partir da posição de velocidade limitada em mm/s.
Tmr	A função Tmr apresenta o tempo decorrido desde que o temporizador se iniciou em segundos.
Xqt	Executa o programa especificado com o nome da função e conclui a tarefa. A função utilizada para medir o tempo e a distância de paragem deve ser utilizada para executar tarefas iniciadas acoplando as opções NoEmgAbort. Pode executar uma tarefa que não pare com a paragem de emergência e a proteção aberta.

Para obter mais informações, consulte o seguinte manual.

"Referência linguística do SPEL+ do Epson RC+"