

EPSON

AX6 e RC-A101

Manual de segurança

Versão traduzida
Main doc. No. MD004

©Seiko Epson Corporation 2026

Rev. 1
PTM265B8101M

Índice

Condições de utilização.....	5
Isenção de responsabilidade.....	5
1. Introdução.....	6
1.1 Introdução.....	7
1.2 Fabricante.....	7
1.3 Importador.....	7
1.4 Informações de contacto.....	8
1.5 Eliminação.....	8
1.6 Eliminação de baterias.....	8
1.6.1 Para clientes na União Europeia.....	8
1.6.2 Para clientes na região de Taiwan.....	9
1.6.3 Para clientes na Califórnia.....	9
1.7 Convenções.....	9
2. Segurança deste produto.....	10
2.1 Utilização conforme a finalidade.....	11
2.1.1 Âmbito de aplicação e integração do sistema.....	11
2.1.2 Avaliação de riscos e conformidade.....	12
2.1.3 Configurações de segurança recomendadas.....	12
2.2 Ambiente de instalação.....	12
2.3 Instruções de montagem.....	13
2.4 Riscos residuais.....	13
2.5 Declaração de conformidade (apenas para os Estados-Membros da UE).....	14
2.6 Conformidade de segurança.....	15
2.7 Notas sobre a marcação CE.....	16
2.8 Notas sobre a marcação UKCA.....	16
3. Instruções de segurança.....	17
3.1 Instruções para a desembalagem e o transporte.....	18
3.2 Instruções de instalação e ligação.....	19
3.3 Instruções relativas ao ensino, à programação e ao funcionamento.....	24
3.4 Instruções relativas ao modo automático.....	26
3.5 Instruções de manutenção.....	28
3.5.1 Falha de energia.....	30
3.6 Avisos de segurança e autocolantes do sistema de controlo.....	30
3.6.1 Avisos de segurança relativos à abertura do controlador.....	30
3.6.2 Avisos de segurança relativos à ligação de dispositivos ao controlador.....	31
3.6.3 Autocolantes.....	31
3.6.4 Localização das etiquetas.....	31
3.7 Avisos de segurança e autocolantes do manipulador.....	31
3.7.1 Avisos de perigo relativos às peças elétricas no interior do manipulador.....	32
3.7.2 Avisos relativos às temperaturas da superfície.....	32
3.7.3 Autocolantes.....	32
3.7.4 Posições dos autocolantes.....	33
3.8 Funções de proteção.....	34

3.8.1 Detecção de erros da CPU ou avarias do equipamento.....	34
3.8.2 Monitorização da posição e da velocidade.....	34
3.8.3 Proteção contra sobreaquecimento.....	34
3.8.4 Limitação de binário.....	34
3.8.5 Proteção contra sobretensão.....	34
3.9 Movimentação do manipulador em caso de emergência.....	34
4. Sistema e funções de segurança.....	35
4.1 Características de segurança internas.....	36
4.1.1 Safe Torque OFF (STO).....	36
4.1.2 Controlo de Travagem Segura (SBC).....	36
4.1.3 Paragem de Operação Segura (SOS).....	36
4.2 Modos de funcionamento.....	37
4.2.1 Modo manual.....	37
4.2.2 Modo automático.....	37
4.2.3 Guia manual (HGC).....	38
4.2.4 Operação exclusiva a partir de uma estação de comando.....	38
4.2.5 Modo de validação de segurança.....	38
4.2.6 Estado do modo de funcionamento e das funções de segurança.....	38
4.3 Funções de segurança.....	39
4.3.1 Paragem de emergência (SS1).....	39
4.3.2 Paragem de proteção (SS2).....	39
4.3.3 Paragem normal.....	40
4.3.4 Dispositivo de confirmação (botão de confirmação).....	40
4.3.5 Limitação de eixos por software orientada para a segurança.....	40
4.3.6 Posição Limitada de Segurança (SLP).....	41
4.3.7 Velocidade limitada segura (SLS).....	41
4.3.8 Limitação de potência e força (PFL).....	41
4.3.9 Entradas digitais seguras.....	42
4.3.10 Saídas seguras.....	42
4.4 Informações de segurança (categoria de desempenho e tempos de resposta).....	43
4.4.1 Nível de desempenho e tempos de resposta das funções de segurança.....	43
4.4.2 Tempo de reação total da função de segurança e do robô.....	44
5. Função e formação do responsável pela segurança.....	46
5.1 Função do responsável pela segurança.....	47
5.1.1 Acesso ao sistema para o responsável pela segurança.....	47
5.1.2 Realização de formações.....	47
5.1.3 Implementar alterações nas configurações de segurança.....	48
5.1.4 Processo de validação de segurança.....	49
5.2 Conhecimentos e formação necessários para trabalhar com sistemas robóticos.....	49
6. Manuais relativos a este produto.....	51
6.1 Visão geral dos manuais.....	52
6.1.1 AX6 / RC-A101: Manual de segurança (manual em PDF).....	52
6.1.2 Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Guia rápido / Manual de instalação (Manual em PDF).....	52

6.1.3 Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual (Manual em PDF).....	52
6.1.4 Controlador do robô RC-A101: Manual (Manual em PDF).....	52
6.1.5 AX Portal: Manual do utilizador (manual em PDF).....	52
6.1.6 AX Portal: Referência de funções do software (HTML, online).....	53
6.1.7 AX Portal: Mensagens de códigos de erro do software (manual em PDF).....	53
6.1.8 Portal AX – Manual de resolução de problemas (manual em PDF).....	53
6.1.9 Outros manuais (manuais em PDF).....	53
6.2 Consultar manuais.....	53
7. Processo desde a desembalagem até à eliminação.....	54
7.1 Manuseamento, desde a desembalagem até à eliminação.....	55
8. Anexo.....	56
8.1 Anexo: China RoHS.....	57

Condições de utilização

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

As informações contidas neste documento podem ser alteradas sem aviso prévio.

Entre em contacto connosco caso detecte erros neste documento ou tenha dúvidas sobre as informações nele contidas.

Isenção de responsabilidade

As informações de segurança contidas neste manual destinam-se a apoiar o funcionamento seguro e a integração do sistema robótico. No entanto, as informações e instruções aqui contidas não constituem qualquer garantia ou promessa da Seiko Epson Corporation de que o robô não causará danos pessoais ou materiais, mesmo que todas as instruções e diretrizes de segurança sejam rigorosamente seguidas.

Uma vez que o robô é um componente destinado à integração num sistema superior, aplicam-se as seguintes condições:

- **Responsabilidade do integrador:** O integrador do sistema é o único responsável pela conceção, instalação e operação de toda a aplicação robótica, incluindo a realização de uma avaliação de riscos abrangente.
- **Condições de funcionamento:** A Seiko Epson Corporation não se responsabiliza por danos ou lesões resultantes da utilização do sistema robótico fora das condições de funcionamento especificadas ou da utilização não conforme com a finalidade prevista.
- **Validação de segurança:** A eficácia das funções de segurança depende da configuração e validação corretas por parte do utilizador; a conformidade com este manual não isenta, portanto, o utilizador da sua obrigação de garantir um ambiente de trabalho seguro.
- **Precisão das informações:** Embora tenham sido envidados todos os esforços para garantir a precisão deste documento, as informações podem ser alteradas sem aviso prévio, e a Seiko Epson Corporation não se responsabiliza por erros ou omissões.

1. Introdução

1.1 Introdução

Muito obrigado por ter escolhido este sistema robótico da Epson. Este manual contém as informações necessárias para a utilização correta do sistema robótico. Por favor, leia este manual e os manuais associados antes de utilizar o sistema, para garantir uma utilização correta.

Após a leitura, guarde este manual num local de fácil acesso para consulta 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 o sistema robótico da Epson não terá o desempenho especificado se for utilizado fora das condições de funcionamento descritas no manual.

Este manual descreve riscos potenciais e problemas previsíveis. Siga as instruções de segurança incluídas neste manual para utilizar o sistema robótico da Epson de forma segura e correta.

Além disso, contém informações de segurança importantes para a utilização do robô Epson em aplicações em que é possível o contacto direto com pessoas. Certifique-se de que leu e compreendeu estas instruções antes de ligar o robô pela primeira vez.

1.2 Fabricante

Seiko Epson Corporation
3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japão
URL: <https://corporate.epson/>

1.3 Importador

Importador para a UE
EPSON EUROPE B.V.
Edifício Azie, Atlas ArenA, Hoogoorddreef 5, 1101
BA Amesterdão Zuidoost Países Baixos
TEL: +31-20-314-5000
FAX: +31-20-314-5010

Importador para o Reino Unido
EPSON EUROPE B.V.
3.º e 4.º andares, The Clarendon Works, 37-39 Clarendon Road,
Watford WD17 1JA, Reino Unido
TEL: +44-1442-261144
FAX: +44-1442-227227

1.4 Informações de contacto

URL: <https://corporate.epson/en/products/robot-systems.html>



1.5 Eliminação

Elimine este produto de acordo com as leis e regulamentos do seu país.

1.6 Eliminação de baterias

Encontrará informações sobre a remoção e substituição da bateria no seguinte manual: «RC-A101: Manual de manutenção».

1.6.1 Para clientes na União Europeia



O símbolo do contentor do lixo com uma cruz a atravessá-lo, presente no seu produto, indica que este produto e as pilhas que contém não devem ser eliminados juntamente com o lixo doméstico normal.

Para evitar impactos negativos no ambiente e na saúde humana, o produto e as suas baterias devem ser recolhidos separadamente dos restantes resíduos e reciclados de forma ecológica. Contacte a sua autarquia ou o revendedor do produto para obter informações sobre pontos de recolha.

O símbolo Pb, Cd ou Hg significa que estes metais estão presentes na bateria.

NOTAS IMPORTANTES

Estas informações aplicam-se apenas a clientes na União Europeia, em conformidade com a Diretiva 2006/66/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 6 de setembro de 2006, relativa às pilhas e acumuladores, bem como aos resíduos de pilhas e acumuladores, e que revoga a Diretiva 91/157/CEE, bem como à legislação que a transpõe e aplica nas diversas ordens jurídicas nacionais, e a clientes em países da Europa, do Médio Oriente e de África (EMEA) onde tenham sido implementadas disposições correspondentes. Para obter informações sobre a reciclagem de produtos noutros países, contacte a sua autarquia.

1.6.2 Para clientes na região de Taiwan



As pilhas usadas devem ser recolhidas separadamente dos restantes resíduos e recicladas de forma ecológica. Contacte a sua autarquia ou o seu revendedor do produto para obter informações sobre pontos de recolha.

1.6.3 Para clientes na Califórnia

A bateria de lítio utilizada neste produto contém material de perclorato, que requer um manuseamento especial. Consulte o seguinte documento: <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

1.7 Convenções

A tabela seguinte explica os símbolos utilizados neste documento e no próprio produto.

 AVISO	Este símbolo indica que existe o risco de ferimentos graves ou mortais se as instruções correspondentes não forem seguidas.
 AVISO	Este símbolo indica que existe o risco de ferimentos graves ou mortais por choque elétrico se as instruções correspondentes não forem seguidas corretamente.
 CUIDADO	Este símbolo indica que existe o risco de ferimentos pessoais ou danos materiais em equipamentos e instalações se as instruções correspondentes não forem seguidas corretamente.
	Este símbolo indica que é necessário usar óculos de proteção.

2. Segurança deste produto

2.1 Utilização conforme a finalidade

O AX6 é normalmente integrado numa linha de produção e funciona, na maioria das vezes, com pinças ou outros efetores finais. Antes da primeira utilização do AX6, deve ser realizada uma avaliação de riscos para todo o sistema no qual o AX6 será integrado. Esta avaliação de riscos deve estar em conformidade com as normas e diretrizes de segurança específicas de cada país (para sugestões, consulte a secção Conformidade de segurança). Em aplicações colaborativas, a avaliação de riscos deve prestar especial atenção à prevenção de riscos para as pessoas. O AX6 pode ser utilizado em diversos setores para aplicações fixas ou móveis. A sua finalidade principal é a manuseamento ou montagem de peças, a execução de processos automatizados com efetores finais, ferramentas ou dispositivos, bem como a interação direta com pessoas, quando as funções de segurança para o funcionamento colaborativo estão ativadas.

 AVISO	Qualquer utilização que não corresponda à utilização prevista é considerada indevida e não é permitida. Exemplos de utilização indevida (lista não exaustiva): • Qualquer aplicação que cause danos a pessoas ou animais. • Qualquer aplicação que, em caso de avaria, possa pôr em risco a vida de pessoas ou animais ou causar ferimentos. • Manuseamento ou utilização de objetos ou substâncias perigosas em aplicações colaborativas. • Exceder os limites de funcionamento especificados ou operar o robô fora das condições ambientais permitidas. • Levantamento de pessoas ou animais. • Utilização em áreas com risco de explosão.
--	--

2.1.1 Âmbito de aplicação e integração do sistema

O robô é um componente, não uma máquina completa.

Tenha em atenção que as informações contidas neste manual se referem exclusivamente ao braço robótico e ao seu sistema de controlo integrado. Não abordam a desenho, instalação ou operação de uma aplicação robótica completa.

Uma «aplicação completa» inclui, entre outros:

- O efector final (ferramenta).
- A peça a ser manuseada em cada caso.
- Periféricos e dispositivos de proteção.
- O ambiente operacional.

O integrador é responsável por garantir que a instalação final cumpra todas as diretrizes e regulamentos de segurança locais e nacionais (para sugestões, consulte a secção Conformidade de segurança). A segurança de todo o sistema depende da forma como o robô é integrado e utilizado no seu espaço de trabalho específico.

2.1.2 Avaliação de riscos e conformidade

Antes da operação do robô, deve ser realizada uma avaliação de riscos abrangente, em conformidade com a norma ISO 12100. Este processo identifica potenciais perigos ao longo de todo o ciclo de vida do robô – desde a colocação em funcionamento e programação até à manutenção e desativação.

Uma avaliação de riscos exaustiva deve avaliar a interação entre o robô, o operador e o ambiente. Com base nessa avaliação, devem ser implementadas configurações de segurança adequadas.

2.1.3 Configurações de segurança recomendadas

Para mitigar os riscos identificados, as seguintes funções de segurança devem ser configuradas no menu de configurações de segurança do robô (esta lista não é exaustiva):

- **Posição limitada de segurança (SLP):** Define «níveis de segurança» ou limites do espaço de trabalho para impedir que o robô ou a sua ferramenta invadam áreas não autorizadas.
- **Ângulo de eixo limitado de segurança:** Impede que os eixos individuais do robô excedam um limite de posição angular predefinido.
- **Velocidade limitada com segurança (SLS):** Pode ser utilizada para garantir que o braço do robô funcione a uma velocidade baixa e previsível durante tarefas colaborativas ou na presença de um operador, reduzindo assim a energia cinética em caso de um eventual impacto.
- **Limite Seguro de Potência e Força (PFL):** Limita a força que o robô pode exercer durante uma colisão, a fim de evitar lesões.

Nota: Estas configurações devem ser validadas após a conclusão da aplicação final, para garantir que cumprem os requisitos de segurança definidos no âmbito da avaliação de riscos.

2.2 Ambiente de instalação

É necessário um ambiente adequado para o funcionamento correto e seguro do sistema robótico. Certifique-se de que instala o sistema robótico num ambiente que cumpra o descrito nos capítulos «Instalação» dos seguintes manuais:

- Para o manipulador: «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual»
- Para o controlador: «Controlador de robô RC-A101: Manual»

Certifique-se de que:

- Instalação em ambientes interiores.
- Mantenha afastado da luz solar direta.
- Mantenha afastado de poeira, vapores de óleo, substâncias salinas, pó metálico ou outras impurezas.
- Mantenha afastado de solventes e gases inflamáveis ou corrosivos.
- Mantenha afastado da água.
- Mantenha afastado de choques e vibrações.
- Mantenha-o afastado de fontes de interferências eletrônicas e de radiação eletromagnética elevada.
- Mantenha afastado de áreas com risco de explosão.

- Mantenha afastado de radiação intensa.

O AX6 não é adequado para funcionamento em ambientes que não cumpram as condições acima referidas. Caso pretenda utilizar o robô nessas condições, contacte o seu fornecedor.

Alterações rápidas de temperatura e humidade podem causar condensação no interior do manipulador, o que pode resultar em danos ou avarias. Evite levar um robô frio para uma área quente, a fim de evitar a condensação, e nunca ligue um robô se este estiver molhado.

2.3 Instruções de montagem

Encontrará instruções e requisitos para a montagem do manipulador no manual:

«Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual».

2.4 Riscos residuais

Para mais detalhes sobre os riscos residuais no manipulador e no sistema de controlo, consulte as advertências e precauções nas respectivas secções.

2.5 Declaração de conformidade (apenas para os Estados-Membros da UE)

Esta declaração poderá não ser a mais recente. A versão atual pode ser consultada, se necessário, na seguinte URL.

<https://download.epson.biz/robots/ww/certificate/>

EPSON

- Original -
Translation French (FR)

DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY

DÉCLARATION D'INCORPORATION POUR LES QUASI-MACHINES

According to the Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II, Part I, sector B for a partly completed machinery.
En accord avec la directive machine 2006/42/CE, Annexe II, Partie I, Secteur B pour une quasi-machine.

Manufacturer /Fabricant:	SEIKO EPSON CORPORATION	www.epson.com
Address /Adresse:	3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi Nagano-ken 392-8502 Japan	Telephone /Téléphone: +81-266-52-3131 Fax /Fax: +81-266-52-8409
Representative /Représentant:	EPSON EUROPE B.V.	www.epson.eu
Address /Adresse:	Atlas Arena, Asia Building, Hoogoorddreef 5, 1101 BA Amsterdam Zuidoost The Netherlands	Telephone /Téléphone: +31-20-314-5000

This declaration of incorporation is issued under the sole responsibility of the manufacturer.
La présente déclaration d'incorporation est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

Brand Name /Nom de la marque: EPSON
Product Name /Nom du produit: Industrial Robot/ Robot Controller
Model /Model: AX6 (Serial number A6****0000 - A6****9999)
RC-A101 (Serial number R1A6**0000 - R1A6**9999)
<Note> *: 0 - 9, A - Z

For more details, please refer to the product description
Pour plus de détails, merci de vous référer à la description du produit

Options /Options:
See Technical Data File

Fulfills the following essential health and safety requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC:
Répond aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive machine 2006/42/CE

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2,
1.5.4, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

The manufacturer undertakes to electronically supply the relevant technical documentation, referred to in Annex VII part B for the partly completed machinery, to national authorities upon reasoned request.

La fabricant s'engage à fournir électroniquement la documentation technique pertinente aux autorités Nationales sur demande motivée, selon l'annexe VII Partie B pour les Quasi-machines.

This partly completed machine must not be put into service until the machinery into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the Machinery Directive.

La quasi-machine ne doit pas être mise en service tant que l'équipement d'incorporation n'aura pas été déclarée conforme aux dispositions de la directive machine.

Furthermore this partly completed machinery fulfils all relevant provisions of the directive:

En outre, cette quasi-machine remplit toutes les dispositions pertinentes de cette directive:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) 2014/30/EU
- Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS) 2011/65/EU

Following harmonized norms and specifications are applied:

L'harmonisation des normes et des spécifications suivantes sont appliquées :

Safety:	EMC:
EN ISO 10218-1 2011	EN 55011 2016/A1:2017/A11:2020 Group1 Class A
EN ISO 12100 2010	EN 61000-6-2 2005
EN 60204-1 2018	EN 61000-6-4 2007/A1:2011
EN ISO 13850 2015	EN 61000-6-7 2015
EN 61800-5-2 2017	
EN ISO 13849-1 2015	RoHS:
ISO/TS15066 2016	EN IEC 63000 2018

2.6 Conformidade de segurança

Os requisitos específicos e as condições de utilização para garantir a segurança estão descritos nos manuais dos manipuladores e dos controladores. É imprescindível que leia também esses manuais.

Ao instalar e operar o sistema robótico, respeite as normas de segurança do país e da região em questão. A seguir, são apresentados exemplos de normas de segurança para sistemas robóticos e outras normas de segurança.

Consulte não só este capítulo, mas também estas normas e tome as medidas de segurança adequadas.

Nota: Estas normas não devem ser entendidas como uma lista exaustiva de todas as normas de segurança necessárias.

- ISO 10218-1 Robôs e dispositivos robóticos – Requisitos de segurança para robôs industriais – Parte 1: Robôs
- ISO 10218-2 Robôs e dispositivos robóticos – Requisitos de segurança para robôs industriais – Parte 2: Sistemas robóticos e integração
- ANSI/RIA R15.06 Norma Nacional Americana para Robôs Industriais e Sistemas Robóticos – Requisitos de Segurança
- ISO 12100 Segurança de máquinas – Princípios gerais de concepção – Avaliação e redução de riscos
- ISO 13849-1 Segurança de máquinas – Componentes de segurança dos sistemas de controlo – Parte 1: Princípios gerais de concepção
- ISO 13850 Segurança de máquinas – Função de paragem de emergência – Princípios de concepção
- ISO 13855 Segurança de máquinas – Posicionamento de proteções em relação às velocidades de aproximação de partes do corpo humano.
- ISO 13857 Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir que as zonas de perigo sejam alcançadas pelos membros superiores e inferiores.
- ISO 14120 Segurança de máquinas – Proteções – Requisitos gerais para a concepção e construção de proteções fixas e móveis
- IEC 60204-1 Segurança de máquinas – Equipamento elétrico de máquinas – Parte 1: Requisitos gerais
- CISPR 11 Equipamento de radiofrequência industrial, científico e médico (ISM) – Características de perturbação eletromagnética – Limites e métodos de medição
- IEC 61000-6-2 Compatibilidade eletromagnética (EMC) – Parte 6-2: Normas genéricas – Imunidade para ambientes industriais

2.7 Notas sobre a marcação CE

O sistema robótico da Epson (manipuladores e controladores) é um dispositivo que é integrado na linha de produção do cliente final, constituindo, por conseguinte, uma «máquina incompleta» na aceção do artigo 1.º, n.º 1, alínea g) (âmbito de aplicação) da Diretiva Europeia relativa às máquinas (2006/42/CE). Nos termos do artigo 13.º (Procedimentos para máquinas incompletas) da Diretiva Europeia relativa às máquinas, a Epson declarou na «Declaração de incorporação para máquinas incompletas» que o sistema robótico da Epson está em conformidade com a Diretiva Europeia relativa às máquinas, a Diretiva Europeia relativa à compatibilidade eletromagnética (2014/30/UE) e a Diretiva Europeia RoHS (2011/65/UE). (Para mais detalhes, consulte a declaração de incorporação para máquinas incompletas anexada ao sistema robótico.) Por conseguinte, os manipuladores Epson não ostentam a marcação CE, uma vez que o sistema robótico Epson é uma «máquina incompleta».

No entanto, o controlador do robô RC-A101 é considerado uma «máquina completa / produto». A Epson declarou separadamente que o AX6 e o RC-A101 cumprem a Diretiva Europeia de Compatibilidade Eletromagnética (EMC) e a Diretiva Europeia RoHS; o RC-A101 ostenta a marcação CE como prova de conformidade.

2.8 Notas sobre a marcação UKCA

O sistema robótico da Epson (manipuladores e controladores) é um equipamento que é integrado na linha de produção do cliente final, constituindo, por conseguinte, uma «máquina incompleta» na aceção do n.º 1 do Regulamento 6 do Regulamento de 2008 relativo ao fornecimento de máquinas (segurança). Nos termos do Regulamento 8 do Regulamento de 2008 relativo ao fornecimento de máquinas (segurança), a Epson declarou na «Declaração de incorporação para máquinas incompletas» que o sistema robótico da Epson está em conformidade com o Regulamento de 2008 relativo ao fornecimento de máquinas (segurança), o Regulamento de 2016 relativo à compatibilidade eletromagnética e o Regulamento de 2012 relativo à restrição da utilização de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrónicos. (Para mais detalhes, consulte a Declaração de Incorporação para Máquinas Incompletas anexada ao sistema robótico.) Por conseguinte, os manipuladores Epson não ostentam a marcação UKCA, uma vez que o sistema robótico Epson é considerado uma «máquina incompleta».

No entanto, o controlador de robôs RC-A101 é considerado uma «máquina completa / produto». A Epson declarou separadamente que o AX6 e o RC-A101 estão em conformidade com os Regulamentos de 2016 relativos à compatibilidade eletromagnética e com os Regulamentos de 2012 relativos à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrónicos; o RC-A101 ostenta a marcação UKCA como prova de conformidade.

3. Instruções de segurança

Este capítulo descreve as precauções para a operação segura do sistema robótico. Leia este capítulo obrigatoriamente antes de utilizar o sistema robótico.

A utilização do sistema robótico sem ter compreendido as instruções de segurança é extremamente perigosa e pode causar lesões corporais graves e/ou danos graves no sistema robótico.

3.1 Instruções para a desembalagem e o transporte

A desembalagem e o transporte do manipulador e do equipamento associado devem ser realizados por pessoas que tenham recebido formação de instalação ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Além disso, devem ser cumpridas as leis e regulamentos do país onde o robô é instalado. Os pontos seguintes são instruções de segurança que devem ser rigorosamente observadas.

 AVISO	• Ao transportar o manipulador, utilize um carrinho ou equipamento semelhante para o transportar no estado em que foi entregue. Não o transporte com o efector final ou periféricos instalados. Uma perda de equilíbrio pode provocar a queda do manipulador, o que é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento. • Os trabalhos de amarração e elevação, bem como a operação de uma grua ou empilhador, só devem ser realizados por pessoal qualificado. Se estes trabalhos forem realizados por pessoal não qualificado, tal é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves no equipamento. • Ao levantar o manipulador, utilize as mãos para o equilibrar. Uma perda de equilíbrio pode provocar a queda do manipulador, o que é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento. • Durante o transporte, as pessoas envolvidas nos trabalhos devem usar capacetes e outro equipamento de proteção individual. Certifique-se também de que não há outras pessoas nas proximidades.
 CUIDADO	• Evite vibrações e choques excessivos durante o transporte do manipulador. Vibrações e choques excessivos podem causar danos ou mau funcionamento do manipulador. • Ao remover os parafusos de fixação que prendem o manipulador à paleta de transporte ou os parafusos de fixação, o manipulador deve ser apoiado para evitar que tombe. A remoção dos parafusos de fixação ou de ancoragem sem apoiar o manipulador pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento. • Para o transporte, fixe o manipulador a equipamento de transporte ou utilize o procedimento de transporte especificado no manual do manipulador.

3.2 Instruções de instalação e ligação

A configuração e instalação deste AX6 devem ser realizadas por pessoal formado por nós e pelos nossos fornecedores em sistemas robóticos. Os utilizadores devem frequentar uma formação específica do sistema e ser informados sobre todos os aspetos de segurança.

Este robô colaborativo dispõe de um sistema integrado de deteção de colisões, que permite aplicações colaborativas. Para que uma aplicação possa ser considerada colaborativa, é necessário comprovar, na análise de riscos obrigatória, que o robô não representa qualquer perigo. Caso contrário, a área de trabalho do robô deve ser protegida. Tenha em atenção que a deteção de colisões interrompe o movimento do robô após uma colisão, mas não a consegue impedir. O ensino é considerado colaborativo, uma vez que a velocidade no modo manual é limitada. Consulte o capítulo «Modo manual».



AVISO

- Leia este manual, o «Controlador do robô RC-A101: Manual» e o «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual» antes de utilizar este sistema robótico. A utilização do sistema robótico sem ter compreendido as instruções de segurança é extremamente perigosa e pode causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- O sistema robótico deve ser utilizado de acordo com as condições ambientais descritas no respetivo manual. Este produto foi concebido e fabricado para utilização num ambiente interior normal. A utilização do produto num ambiente que não cumpra as condições ambientais de funcionamento não só reduz a vida útil do produto, como também pode causar graves problemas de segurança.
- O sistema robótico deve ser utilizado dentro das especificações definidas. A utilização do sistema robótico fora das especificações do produto não só reduz a vida útil do produto, como também pode causar graves problemas de segurança.
- Ao instalar um sistema robótico, utilize, no mínimo, o equipamento de proteção a seguir. Trabalhar sem equipamento de proteção pode causar graves problemas de segurança.
 - Vestuário de trabalho adequado
 - Capacete
 - Calçado de segurança
- Ao projetar um sistema robótico utilizando este produto, observe as informações contidas neste manual e no «Manual do Controlador de Robô RC-A101» e consulte as normas relativas à instalação de dispositivos de proteção. Um robô colaborativo foi concebido para funcionar sem dispositivos de proteção. No entanto, se forem instalados dispositivos de proteção porque são necessários para a integração do processo, estes devem ser instalados corretamente. A falta de instalação de dispositivos de proteção é extremamente perigosa e pode causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
- Nunca utilize o robô sem um botão de paragem de emergência instalado. Certifique-se de que um botão de paragem de emergência está sempre acessível. Caso contrário, podem ocorrer

	situações perigosas. Encontrará instruções sobre a ligação do botão de paragem de emergência no «Manual do Controlador do Robô RC-A101». ● Instale o manipulador num local com espaço suficiente para que uma ferramenta ou a ponta de uma peça, ao estender o manipulador com a peça segurada, não possa atingir uma parede ou dispositivos de proteção. Se a ferramenta ou a ponta da peça atingir uma parede ou dispositivos de proteção, isso é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento. ● A distância entre os dispositivos de proteção e a ferramenta ou a peça deve ser definida de acordo com a norma ISO 10218-2. Relativamente ao tempo de paragem e ao percurso de paragem, consulte o seguinte: ○ No capítulo «Nível de desempenho e tempos de reação das funções de segurança» deste manual: Tempos de reação das funções de segurança até ao início da paragem pelo robô Nível de desempenho e tempos de reação das funções de segurança ○ No capítulo «Tempo de reação total da função de segurança e do robô» deste manual: Explicação sobre o cálculo do tempo de reação total do robô ○ No «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual»: tempo de paragem e distância de paragem do processo de paragem, desde o início da paragem do robô até à imobilização do robô. ● Antes da instalação ou da utilização do manipulador, certifique-se de que não faltam peças do manipulador e de que este não apresenta danos ou outras imperfeições externas. A falta de peças ou a existência de danos podem causar mau funcionamento do manipulador, são extremamente perigosos e podem provocar ferimentos graves nos operadores e/ou danos graves no equipamento. ● Não utilize o manipulador na proximidade de equipamentos que gerem fortes forças magnéticas. Isso pode causar avarias ou mau funcionamento do manipulador. ● Não utilize o manipulador em áreas onde exista o risco de interferências eletromagnéticas, descargas eletrostáticas ou interferências de alta frequência. Isto é perigoso, uma vez que o manipulador pode apresentar avarias. ● Não utilize o manipulador em locais onde este esteja exposto a gases inflamáveis, poeiras inflamáveis, gasolina, solventes ou outros líquidos inflamáveis, que possam causar uma explosão ou um incêndio. Tal pode provocar acidentes graves com ferimentos ou morte, bem como incêndios. ● Mantenha as mãos e outros objetos afastados das peças móveis do manipulador. Existe risco de ferimentos por esmagamento. ● Não instale o controlador de cabeça para baixo ou inclinado. ● Relativamente à proteção IP:
--	---

	○ O grau de proteção IP54 (proteção contra poeira e salpicos de água) baseia-se numa avaliação da construção do manipulador, do cabo de alimentação e do cabo de sinal, realizada com referência às normas aplicáveis. Esta informação serve apenas a título orientativo e não constitui qualquer garantia quanto ao desempenho do robô no momento da entrega ou em condições reais de instalação e funcionamento. ○ Recomenda-se ligar a ficha do cabo de alimentação e a ficha do cabo de sinal imediatamente após a instalação do manipulador. Tenha também em atenção que a água e/ou o pó podem penetrar nas mangueiras de ar se nem a mangueira nem o tampão estiverem ligados. ● Se o manipulador estiver instalado numa plataforma móvel (eixo linear, carro móvel, AGV, etc.), certifique-se de que o sistema é concebido de forma a que a plataforma móvel também pare caso o manipulador seja parado em caso de emergência. Se a plataforma móvel continuar a funcionar sem parar, isso é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento.
--	---

 AVISO	● Ligue obrigatoriamente o cabo de alimentação a uma tomada. Não o ligue diretamente a uma fonte de alimentação da fábrica. Para desligar a alimentação do sistema robótico, retire a ficha da tomada. Qualquer trabalho ou abertura do sistema de controlo ou do manipulador com o cabo de alimentação ligado a uma fonte de alimentação da fábrica é extremamente perigoso e pode causar choques elétricos e/ou avarias no sistema robótico. ● Abra a tampa do controlador ou do manipulador apenas para fins de manutenção. No interior encontra-se uma secção de alta tensão, pelo que existe risco de choque elétrico mesmo com a alimentação desligada. ● Desligue obrigatoriamente a alimentação elétrica do sistema robótico antes de ligar ou desligar cabos. Trabalhar com a alimentação elétrica ligada pode causar choques elétricos e/ou avarias no sistema robótico. ● Utilize cabos com secções de alta tensão devidamente protegidas e ligue-os de forma segura. Além disso, não coloque objetos pesados sobre os cabos (), não os dobre excessivamente, não puxe com força nem os esmague. Cabos danificados, fios partidos ou falhas de contacto são extremamente perigosos e podem causar choques elétricos e/ou avarias no sistema robótico. ● Se for instalada uma ficha de rede para adaptação a uma tomada de fábrica, a instalação deve ser efetuada por pessoal com conhecimentos e competências especializadas nesta área. Ao instalar a ficha de rede, certifique-se de que liga o condutor de proteção (verde/amarelo) do cabo de alimentação ao terminal de terra do sistema de distribuição de energia. Uma ligação à terra incorreta do condutor de proteção pode causar choques elétricos.
---	---

	• Utilize sempre um disjuntor para a alimentação elétrica do controlador. A ausência de um disjuntor pode causar choques elétricos e/ou mau funcionamento do sistema robótico. • Se a alimentação do controlador for ligada a um transformador, certifique-se de que o terminal PE do cabo de alimentação está ligado ao terminal PE do transformador ou a outro ponto de ligação PE. • A instalação de opções deve ser realizada por pessoas que tenham recebido formação em manutenção ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Certifique-se de desligar a alimentação do sistema robótico e de desligar os cabos de alimentação durante os trabalhos. Trabalhar com a alimentação ligada ou com componentes de alta tensão que não estejam completamente descarregados pode causar choques elétricos e/ou graves problemas de segurança. • Desligue a ficha da tomada quando abrir a parte frontal do controlador. O contacto com o bloco de terminais de entrada de CA ou outros componentes no interior da caixa pode causar choques elétricos e/ou graves problemas de segurança. • O manipulador é ligado à terra através da ligação ao controlador. Certifique-se de que o controlador está ligado à terra e que os cabos estão corretamente ligados. Uma ligação à terra incorreta do condutor de proteção pode causar incêndio ou choque elétrico. Opcionalmente, o robô pode ser aterrado adicionalmente através da rosca adicional na base do manipulador. • Desligue obrigatoriamente a alimentação elétrica e identifique a instalação (por exemplo, com um cartaz «NÃO LIGAR») antes de realizar trabalhos de cablagem. Qualquer trabalho com a alimentação elétrica ligada é extremamente perigoso e pode causar choques elétricos e/ou avarias no sistema robótico. • Não toque nos terminais de ligação. Caso contrário, podem ocorrer choques elétricos, danos no produto ou avarias. • Ligue à porta de ligação do terminal de programação apenas dispositivos opcionais que estejam listados na secção «Terminais de programação» do «Manual do Controlador do Robô RC-A101».
 CUIDADO	• No que diz respeito à cibersegurança, devem ser tomadas medidas organizacionais como as seguintes para reduzir os riscos de cibersegurança: ◦ Realize uma análise de riscos com base nas ameaças de segurança e vulnerabilidades associadas aos ativos da sua organização. ◦ Defina uma política de segurança para gerir os riscos e dê formação ao pessoal responsável. ◦ Defina diretrizes sobre como reagir a incidentes de segurança e divulgue-as em toda a sua organização. • Os sistemas robóticos da Epson destinam-se a ser utilizados numa rede local fechada. Não ligue o sistema a redes com acesso à Internet. Caso seja necessária uma ligação à Internet,

	recomendamos que tome as medidas técnicas necessárias para se proteger contra ataques maliciosos e vulnerabilidades através da Internet. Estas medidas incluem, entre outras, controlos de acesso, firewalls, diodos de dados, etc. • Não ligue aos terminais de ligação externos deste produto quaisquer outros dispositivos que não os indicados no manual. Não utilize os terminais de ligação externos para outros fins que não os descritos no manual. Podem ocorrer erros, tais como inícios de sessão não autorizados, falsificação de informações, fuga de informações e falhas do sistema robótico. Recomendamos a adoção de medidas físicas para impedir que outras pessoas, além do administrador e das pessoas por ele autorizadas, toquem nos dispositivos de controlo e operação. Além disso, recomendamos a adoção de medidas técnicas e físicas para impedir o acesso à rede à qual o produto está ligado. • Se o manipulador realizar um movimento anormal devido a um erro de configuração ou de cablagem, não hesite em interromper imediatamente o funcionamento do manipulador premindo o botão de paragem de emergência ou por outros meios. • Durante o funcionamento do manipulador, poderá ocorrer ressonância (ruídos de ressonância ou pequenas vibrações), dependendo da rigidez da placa de montagem. Caso ocorra ressonância, aumente a rigidez da placa de montagem ou altere as configurações de velocidade ou aceleração do manipulador. • Os trabalhos de cablagem devem ser realizados exclusivamente por pessoal autorizado ou certificado. A cablagem efetuada por pessoal não autorizado ou não certificado pode causar ferimentos e/ou avarias no sistema robótico. • No caso de montagem na parede ou no teto, fixe o manipulador a uma parede ou teto com resistência e rigidez suficientes. Tome também medidas na base do manipulador para evitar que este caia. As vibrações ou a queda do manipulador são extremamente perigosas e podem causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico. • Certifique-se de que não entram corpos estranhos, como aparas ou restos de fio, no sistema de controlo. Os corpos estranhos podem causar avarias, falhas ou incêndios. • Ao ligar os cabos, não submeta as fichas a choques ou cargas. Ao retirar um cabo, não puxe pelo próprio cabo, mas sim pela ficha. • Verifique se os cabos entre o sistema de controlo e o manipulador estão corretamente instalados. Uma ligação incorreta pode não só causar avarias no sistema robótico, como também problemas de segurança. • Antes de ligar o conector, verifique se os pinos não estão dobrados. Uma ligação com pinos dobrados pode danificar o conector e causar avarias no sistema robótico.
--	--

3.3 Instruções relativas ao ensino, à programação e ao funcionamento

Os pontos seguintes constituem instruções de segurança destinadas a pessoas que realizam atividades de aprendizagem ou programação.



AVISO

- Funções de segurança mal configuradas podem causar graves problemas de segurança.
- As componentes de segurança devem estar operacionais durante todos os trabalhos. Trabalhar com dispositivos de segurança ou sensores desativados é extremamente perigoso, uma vez que a função de segurança não é ativada. Isto pode causar graves problemas de segurança.
- Certifique-se de fixar o manipulador antes de o ligar ou colocar em funcionamento. Ligar ou utilizar o manipulador sem que este esteja devidamente fixado pode provocar a sua queda, o que é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves no equipamento.
- As pessoas que não tenham recebido formação nunca devem aproximar-se de um manipulador ligado. Além disso, não entre na área de trabalho do robô. Quando o manipulador está ligado, pode realizar movimentos inesperados, mesmo que pareça estar parado, o que pode causar graves problemas de segurança.
- Devem ser estabelecidos e seguidos procedimentos de trabalho seguros para prevenir perigos devido a movimentos inesperados do manipulador ou ao manuseamento incorreto do manipulador por parte do operador.
- Antes de iniciar a operação completa, certifique-se de que os dispositivos de segurança, tais como o botão de paragem de emergência ou os sensores de segurança (por exemplo, interruptores de porta), estão instalados e a funcionar corretamente. A operação sem interruptores a funcionar corretamente pode fazer com que as funções de segurança não sejam acionadas em caso de emergência, o que é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves aos operadores e/ou danos graves ao equipamento.
- Aplicações colaborativas: Embora a deteção de colisões reduza ao mínimo o risco de colisões com o corpo humano, o risco de colisões com a cabeça e o pescoço deve ser absolutamente evitado.
- Aplicações não colaborativas: Não entre na área de trabalho do manipulador enquanto o robô estiver ligado e certifique-se de que não se encontra ninguém nessa área antes de o ligar. Permanecer na área de trabalho de um manipulador ligado é extremamente perigoso e pode causar graves problemas de segurança, uma vez que o manipulador pode mover-se mesmo quando parece estar parado.
- Pressione imediatamente o botão de paragem de emergência assim que o manipulador apresentar um comportamento anómalo durante o funcionamento. Continuar a operação com um manipulador que apresente um comportamento anómalo é extremamente perigoso e

	pode causar ferimentos graves e/ou danos consideráveis no sistema robótico. • Se o robô estiver avariado ou se houver suspeita de avaria, não deve ser utilizado. O robô não deve ser utilizado com cabos, mangueiras, periféricos ou outros equipamentos avariados ou gastos. • A carga máxima do robô não deve ser excedida. • O seguinte pode levar a situações perigosas e riscos prejudiciais: ○ Prendimento de roupa solta e cabelos compridos ○ Tubos e componentes soltos e não fixados que se possam soltar ou balançar. ○ Componentes instaladas incorretamente, que podem causar movimentos inesperados/riscos. ○ Sobrecarga do braço do robô ou de equipamentos associados, que conduz à quebra ou deformação de componentes mecânicos. • Ligar/desligar mangueiras de ar opcionais e trabalhar com alta pressão: ○ Não é permitido remover mangueiras de ar sob pressão ○ Utilize óculos de proteção e tampões para os ouvidos para se proteger de ruídos altos ou de extremidades de mangueiras ou conectores que possam ser projetados. • Durante o ensino de pontos e nos trabalhos de colocação em funcionamento, o sistema robótico deve estar em modo manual, com o botão de paragem de emergência pronto a ser acionado em qualquer momento. Erros de operação ou situações semelhantes podem levar o manipulador a executar um movimento inesperado, o que é extremamente perigoso e pode causar graves problemas de segurança. • Utilize o modo manual (velocidade reduzida de 250 mm/s) ao trabalhar dentro das estruturas de proteção.
--	--

 CUIDADO	• O sistema robótico deve, na medida do possível, ser operado por uma única pessoa. Caso seja necessária a operação por várias pessoas, certifique-se de que todos os envolvidos comunicam entre si e tomam todas as precauções de segurança necessárias. • Se os eixos forem movidos repetidamente com um ângulo de operação inferior a 5 graus, podem sofrer danos prematuros, uma vez que, nessa situação, os rolamentos podem sofrer uma falta de película lubrificante. Para evitar uma avaria prematura, mova cada eixo mais de 30 graus aproximadamente uma vez por hora. • A oscilação (ressonância) pode ocorrer continuamente durante movimentos lentos do manipulador (velocidade: aprox. 5 a 20 %), dependendo da combinação entre a orientação do manipulador e a carga do efetor final. A oscilação é causada pela frequência natural do manipulador e pode ser controlada através das seguintes medidas:
---	---

	○ Alterar a velocidade ou a aceleração do manipulador ○ Alterar os pontos de aprendizagem ○ Alteração da carga do efector final
--	---

3.4 Instruções relativas ao modo automático

Os pontos seguintes constituem instruções de segurança destinadas às pessoas que iniciam um programa para a execução do modo automático.

 AVISO	● Não entre na área de trabalho de forma imprudente durante o funcionamento automático. Isto é extremamente perigoso e pode causar graves problemas de segurança, uma vez que o manipulador pode mover-se, mesmo que pareça estar parado. ● Caso o manipulador pare por motivos desconhecidos durante o funcionamento automático, não se aproxime, em caso algum, do manipulador parado. Se for necessário aproximar-se do manipulador, pressione primeiro o botão de paragem de emergência ou desligue a alimentação elétrica principal. Ao desligar a alimentação elétrica principal, tenha especial cuidado para não criar novos riscos. ● Ao interromper um programa e ao reiniciar o sistema robótico durante o funcionamento automático, certifique-se, antes do início do programa, de que não surgem novos riscos relacionados com os dispositivos periféricos. ● Antes de colocar o sistema robótico em funcionamento, certifique-se de que não se encontra ninguém dentro das proteções. Se o manipulador efetuar um movimento inesperado, tal constitui um perigo extremamente e pode conduzir a graves problemas de segurança. ● Se o robô estiver avariado ou se houver suspeita de avaria, não deve ser utilizado. O robô não deve ser utilizado com cabos, mangueiras, periféricos ou outros dispositivos avariados ou gastos. ● A carga máxima do robô não deve ser excedida. ● O seguinte pode conduzir a situações perigosas e riscos prejudiciais: ○ Prendimento de roupa solta e cabelos compridos ○ Tubos e componentes soltos e não fixados que se soltem ou balancem. ○ Componentes instalados incorretamente, que conduzam a movimentos inesperados/perigos. ○ Sobrecarga do manipulador ou de equipamentos associados, que conduz à quebra ou deformação de componentes mecânicos. ● Ligar/desligar mangueiras de ar opcionais e trabalhar com alta pressão: ○ Não é permitido remover mangueiras de ar sob pressão
---	--

	○ Utilize óculos de proteção e tampões para os ouvidos para se proteger de ruídos altos ou de extremidades de mangueiras ou conectores que possam ser projetados ● Se o manipulador se mover de forma anormal durante o funcionamento do sistema robótico, pressione imediatamente o botão de paragem de emergência. A continuação do funcionamento anormal é extremamente perigosa e pode causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico. ● Os componentes de segurança devem estar operacionais durante todos os trabalhos. Trabalhar com dispositivos de segurança ou sensores desativados é extremamente perigoso, uma vez que a função de segurança não é ativada. Isto pode causar graves problemas de segurança. ● Se uma pessoa ficar presa ou retida pelo manipulador devido a uma avaria ou anomalia, mexa manipulador manualmente com força e liberte a pessoa. ○ Cada eixo está equipado com uma embraiagem deslizante e, em caso de emergência, pode ser movido manualmente com um esforço considerável. ○ Para mais detalhes, consulte o manual «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual» ● Não mova o manipulador enquanto a plataforma móvel (eixo linear, carro móvel, AGV, etc.) estiver em movimento. A utilização do manipulador com a plataforma móvel em movimento pode causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico. ● Tenha cuidado ao tocar no manipulador ou no sistema de controlo durante o funcionamento, mesmo em aplicações colaborativas. As superfícies destes componentes podem atingir temperaturas elevadas durante e após o funcionamento; um contacto repentino pode provocar uma reação de sobressalto.
--	--

 AVISO	● Para proteger a fonte de alimentação contra o reinício, desligue o cabo de alimentação principal da fonte de alimentação. ● Abra a tampa do controlador ou do manipulador apenas para fins de manutenção. No interior encontra-se uma secção de alta tensão, pelo que existe risco de choque elétrico mesmo com a alimentação desligada. Não toque nem opere o controlador com as mãos molhadas. Tocar ou operar o produto com as mãos molhadas pode causar choque elétrico ou mau funcionamento.
---	--

 CUIDADO	● Se o manipulador for movido repetidamente com um ângulo de operação de cada eixo igual ou inferior a 5°, os rolamentos utilizados nos eixos tendem a apresentar falta de filme lubrificante. A operação repetida pode causar danos prematuros. Para evitar danos prematuros, mova cada eixo para um ângulo de 30° ou mais aproximadamente uma vez por hora. ● Dependendo da combinação entre a velocidade de movimento do manipulador, a orientação do braço e a carga na mão, podem
---	---

	ocorrer vibrações contínuas (ressonância) durante o funcionamento. A vibração é causada pela frequência natural do manipulador e pode ser reduzida através das seguintes medidas: ○ Alterar a velocidade e a aceleração do manipulador ○ Alterar os pontos de aprendizagem ○ Alterar a carga da mão ● Ao instalar o manipulador numa plataforma móvel, como um eixo linear, um carro móvel ou um AGV, certifique-se de que todas as funções de segurança estão devidamente interligadas e de que os movimentos combinados da plataforma e do manipulador não criam uma situação de perigo. ● Imediatamente após a paragem do funcionamento, o manipulador pode estar quente devido ao calor gerado pelos motores. Não toque no manipulador até que a temperatura tenha baixado. Atividades como o ensino e a manutenção só devem ser realizadas depois de a temperatura do manipulador ter baixado e de este já não estar quente ao toque.
--	--

3.5 Instruções de manutenção

Leia atentamente esta secção «Instruções de manutenção» e certifique-se de que compreendeu os procedimentos de segurança antes de realizar inspeções ou substituições de peças. A manutenção do sistema robótico deve ser realizada por pessoas que tenham recebido formação em manutenção ministrada pela Epson e pelos fornecedores.

 AVISO	● Não desmonte o produto em áreas não descritas no manual de manutenção e não realize trabalhos de manutenção que não sigam estes procedimentos. Uma desmontagem ou manutenção inadequada pode não só causar um mau funcionamento do sistema robótico, como também provocar graves problemas de segurança. ● As pessoas que não tenham recebido formação nunca devem aproximar-se de um manipulador ligado. Além disso, não entre na área de trabalho. Quando o manipulador está ligado, pode realizar movimentos inesperados, mesmo que pareça estar parado, o que pode causar graves problemas de segurança. ● Para evitar riscos decorrentes de movimentos inesperados do manipulador ou de erros de operação por parte do operador, devem ser estabelecidos e respeitados procedimentos de trabalho seguros. ● Ao verificar o funcionamento do manipulador após a substituição de peças, certifique-se de sair das proteções. Um manipulador não testado pode mover-se inesperadamente, o que pode causar graves problemas de segurança. ● Os componentes de segurança devem estar operacionais durante todos os trabalhos. Trabalhar com dispositivos de segurança ou sensores desativados é extremamente perigoso, uma vez que a função de segurança não é ativada. Isto pode levar a graves problemas de segurança.
---	--

	• Ao tocar nos terminais de ligação externos ou nas fichas do controlador para inspeção ou fins semelhantes, desligue o controlador e desligue a alimentação elétrica para evitar choques elétricos. • Desligue a alimentação elétrica antes de realizar trabalhos de limpeza ou apertar os parafusos dos terminais. Se a alimentação elétrica não for desligada, isso pode causar choques elétricos, danos ao produto e mau funcionamento.
 AVISO	• Para impedir que a alimentação elétrica seja ligada novamente, desligue o cabo de alimentação principal da fonte de alimentação. • Antes de qualquer trabalho de substituição, é imperativo indicar que estão a decorrer trabalhos, desligar a alimentação elétrica do sistema robótico e dos dispositivos associados e retirar a ficha da tomada. Qualquer trabalho com a alimentação elétrica ligada é extremamente perigoso e pode causar choques elétricos e/ou mau funcionamento do sistema robótico. • Não ligue nem desligue a ficha do motor com a alimentação ligada. Existe o risco de o manipulador apresentar um mau funcionamento, o que é extremamente perigoso. Além disso, qualquer trabalho com a alimentação ligada pode causar choques elétricos e/ou mau funcionamento do sistema robótico. • Utilize cabos com secções de alta tensão devidamente protegidas e ligue-os de forma segura. Além disso, não coloque objetos pesados sobre os cabos, não os dobre excessivamente, não puxe-os com força e não os esmague. Cabos danificados, fios partidos ou falhas de contacto são extremamente perigosos e podem causar choques elétricos e/ou avarias no sistema robótico.
 CUIDADO 	• Se utilizar álcool, vedantes líquidos ou colas, leia atentamente as instruções de precaução relativas a esses produtos e garanta a segurança de forma abrangente. Tenha também em atenção os seguintes pontos. A falta de cuidado pode causar incêndios ou problemas de segurança. ○ Não manuseie perto do fogo. ○ Utilize em ambiente bem ventilado. ○ Utilize equipamento de proteção (como óculos de proteção, luvas resistentes a óleo e máscara). ○ Em caso de contacto com a pele, lave com água e sabão. ○ Em caso de contacto com os olhos ou a boca, lave abundantemente com água limpa e procure assistência médica. • Ao aplicar a massa lubrificante, utilize equipamento de proteção, como óculos de proteção e luvas resistentes ao óleo, e garanta a segurança durante o trabalho. Se a massa lubrificante entrar em contacto com os olhos, a boca ou a pele, tome as seguintes medidas:

	○ Em caso de contacto com os olhos: lave os olhos abundantemente com água limpa e, em seguida, procure assistência médica. ○ Em caso de contacto com a boca: se ocorrer ingestão, não induza o vômito e procure assistência médica. Em caso de contaminação da boca, lave-a bem com água. ○ Em caso de contacto com a pele: Lave com água e sabão. ● Imediatamente após a paragem do funcionamento, o manipulador pode estar quente devido ao calor gerado pelo motor. Não toque no manipulador até que a temperatura tenha baixado. Atividades como o ensino e a manutenção só devem ser realizadas depois de a temperatura do manipulador ter baixado e este já não estar quente ao toque. ● Durante os trabalhos de manutenção no manipulador, assegure uma área livre de cerca de 50 cm à volta do manipulador. ● Encontrará instruções sobre a limpeza do manipulador ou do controlador nos manuais «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual» OU «Controlador de robô RC-A101: Manual».
--	--

3.5.1 Falha de energia

Não desligue o controlador enquanto o manipulador estiver em movimento. Caso contrário, a vida útil das engrenagens pode ser reduzida e pode ocorrer desgaste nos travões.

Se a unidade de controlo tiver sido desligada devido a uma falha de energia enquanto o manipulador estava em funcionamento, deve verificar os seguintes pontos após o restabelecimento da alimentação elétrica (consulte o capítulo «Manutenção» no «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual»):

- Se algum redutor está danificado
- Se os travões de todos os 6 eixos estão a funcionar corretamente
- Se existe um deslocamento do TCP (verifique as posições teóricas)

3.6 Avisos de segurança e autocolantes do sistema de controlo

Por favor, tenha em atenção os autocolantes afixados no sistema de controlo.

Embora não existam autocolantes de aviso específicos afixados no equipamento, existem riscos específicos. Proceda com grande cuidado durante a manipulação.

Para operar e fazer a manutenção do sistema robótico com segurança, observe obrigatoriamente as precauções e avisos descritos na secção seguinte. Além disso, não rasgue, danifique ou remova os autocolantes.

3.6.1 Avisos de segurança relativos à abertura do controlador

O contacto com peças internas sob tensão com a alimentação ligada pode provocar um choque elétrico.

Desligue o interruptor principal antes de iniciar quaisquer trabalhos de manutenção ou reparação. O controlador não dispõe de um mecanismo de bloqueio. Se realizar trabalhos de manutenção ou

similares com as secções de entrada de CA desligadas, bloqueie ou identifique o dispositivo de seccionamento utilizado com o cabo de alimentação.

3.6.2 Avisos de segurança relativos à ligação de dispositivos ao controlador

Ligue à porta do terminal de programação portátil apenas os dispositivos opcionais indicados na secção «Terminais de programação portáteis» do «Manual do Controlador de Robôs RC-A101». A ligação de outros dispositivos personalizados pode danificar o controlador.

3.6.3 Autocolantes

1. Bateria (ver em «Localização das etiquetas»)

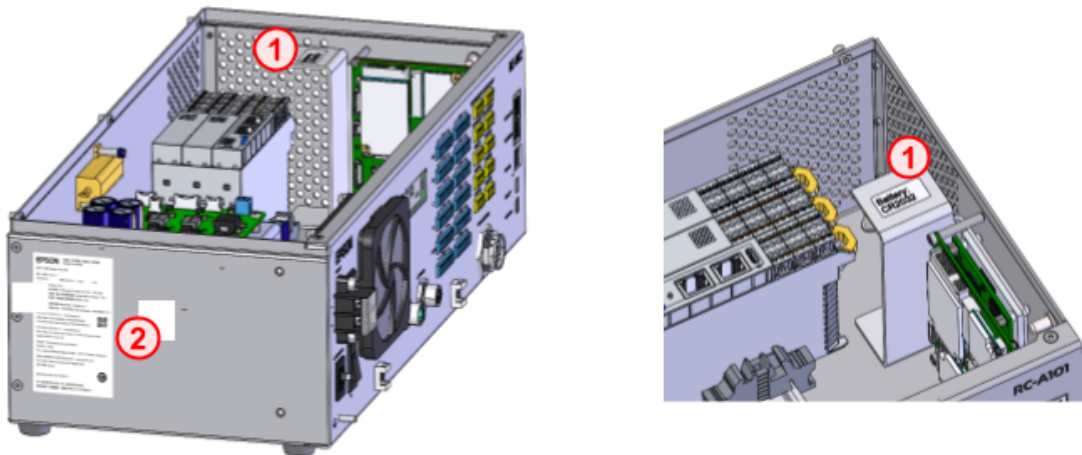
Este autocolante indica o tipo de bateria. Está afixado no interior do aparelho.

2. Placa de identificação (ver em «Localização dos autocolantes»)

Esta placa indica o nome do produto, a designação do modelo, o número de série, informações sobre as leis e regulamentos aplicáveis, as especificações do produto (corrente nominal, corrente de plena carga, SCCR, peso, potência nominal máxima do motor), o número do documento principal, o fabricante, o importador, a data de fabrico, o país de fabrico e outros dados semelhantes.

Consulte a etiqueta afixada no produto para obter mais detalhes.

3.6.4 Localização das etiquetas



1. Bateria, 2. Placa de identificação

3.7 Avisos de segurança e autocolantes do manipulador

Por favor, tenha em atenção as etiquetas afixadas no manipulador.

Embora não existam autocolantes de aviso específicos afixados no equipamento, existem riscos específicos. Proceda com grande cuidado durante a manipulação.

Para operar e fazer a manutenção do sistema robótico com segurança, observe obrigatoriamente as precauções e avisos descritos na secção seguinte. Além disso, não rasgue, danifique ou remova os autocolantes.

3.7.1 Avisos de perigo relativos às peças elétricas no interior do manipulador

Embora a tensão máxima no interior do manipulador não exceda 48 V, a manipulação ou o contacto com componentes sob tensão no interior do manipulador pode causar danos no robô.

3.7.2 Avisos relativos às temperaturas da superfície

A superfície do manipulador pode atingir temperaturas elevadas durante e após o funcionamento; um contacto repentino pode provocar uma reação de sobressalto.

3.7.3 Autocolantes

1. Placa de identificação (ver em «Localização dos autocolantes»)

Esta indica o nome do produto, a designação do modelo, o número de série, informações sobre as leis e regulamentos aplicáveis, às especificações do produto (dimensões, alcance máximo, carga útil máxima, pressão atmosférica, potência do motor), o número do documento principal, o fabricante, o importador, a data de fabrico, o país de fabrico e outros dados semelhantes.

Para mais detalhes, consulte o autocolante afixado no produto.

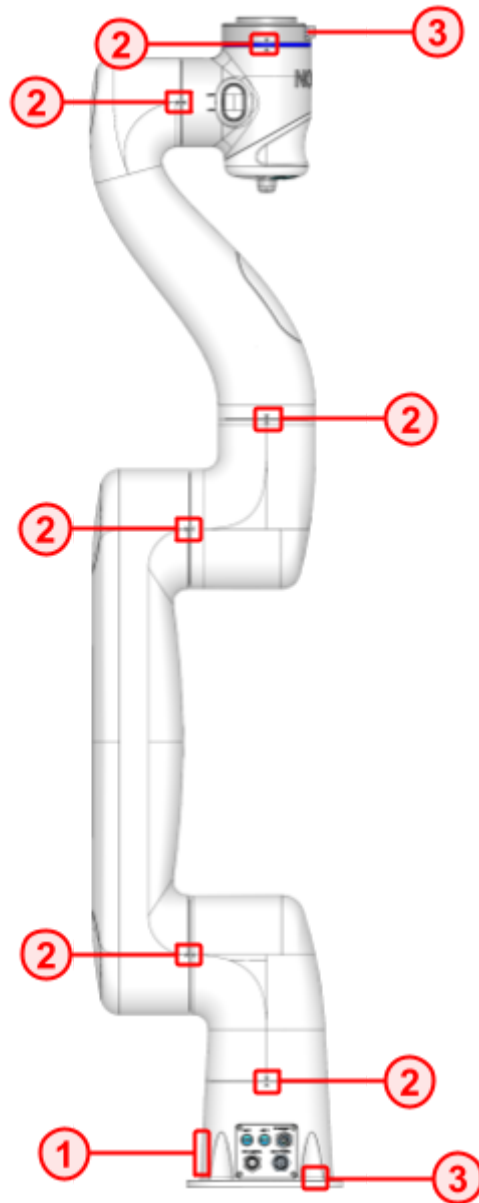
2. Posição zero dos eixos (ver em «Posições dos autocolantes»)

Setas para a posição zero de todos os eixos.

3. Sistemas de referência (ver em «Posições dos autocolantes»)

Informações sobre os sistemas de coordenadas da base e da flange.

3.7.4 Posições dos autocolantes



1. Placa de identificação, 2. Posição zero dos eixos, 3. Sistemas de referência

3.8 Funções de proteção

O sistema robótico está equipado com funções de proteção para proteger os periféricos e o próprio sistema robótico contra danos em caso de eventos inesperados.

3.8.1 Detecção de erros da CPU ou avarias do equipamento

Qualquer mau funcionamento devido a erros da CPU nos componentes de segurança internos e no computador interno é detetado pela segurança funcional interna através do barramento EtherCAT (FSoE). Qualquer irregularidade no barramento desencadeia um erro e ativa imediatamente o comando STO. O robô pára imediatamente.

3.8.2 Monitorização da posição e da velocidade

O controlador monitoriza a posição e a velocidade com base em sinais de encoder redundantes e aciona uma paragem imediata caso um limite seja ultrapassado ou seja detetado um desvio.

3.8.3 Proteção contra sobreaquecimento

Estão instalados sensores de temperatura em vários pontos no interior do sistema robótico. Se a temperatura ultrapassar um valor-limite definido, estes disparam um erro e interrompem o funcionamento do sistema, impedindo assim um aumento adicional da temperatura.

3.8.4 Limitação de binário

O binário máximo que pode ser gerado pelos motores é limitado por uma configuração permanente no controlador de motor de segurança interno certificado.

3.8.5 Proteção contra sobretensão

Uma sobretensão nas entradas CA e CC aciona o disjuntor correspondente. Fusíveis adicionais no interior do controlador protegem o sistema contra sobretensão. Um circuito interno com uma resistência de frenagem protege contra tensão excessiva causada pela realimentação dos motores durante a redução da velocidade.

3.9 Movimentação do manipulador em caso de emergência

Existem duas possibilidades para mover o manipulador sem alimentação de energia. Para mais detalhes, consulte o «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual».

4. Sistema e funções de segurança

4.1 Características de segurança internas

O robô inclui componentes de segurança certificados que fornecem as seguintes características de segurança essenciais, utilizadas pelas funções de segurança:

4.1.1 Safe Torque OFF (STO)

O estado STO nos controladores dos motores é ativado através de um comando no barramento de segurança (FSOE). Os controladores de motor nos eixos desligam os motores da alimentação elétrica e param o robô através da ativação dos travões. Este é um estado seguro para o controlador de segurança do robô e para o controlador de motor. O STO é acionado indiretamente por uma paragem de emergência ou por outro estado de emergência do controlador de segurança do robô. Não pode ser iniciado diretamente por um acionador externo.

4.1.2 Controlo de Travagem Segura (SBC)

O SBC é uma característica de segurança inerente aos controladores de motor. É ativado juntamente com a função STO nos controladores e garante a ativação segura dos travões.

4.1.3 Paragem de Operação Segura (SOS)

O estado SOS no sistema de segurança é ativado através de um comando no barramento de segurança (FSOE). O sistema de segurança monitoriza a posição de cada motor para garantir que este não se desloque para além de um limite predefinido. Se for detetado uma violação do limite, o STO e o SBC são ativados imediatamente. O SOS é acionado indiretamente por uma paragem de proteção (desde que configurado como SS2) ou por outro pedido SS2 do controlador de segurança (por exemplo, se o botão de autorização não estiver liberado no modo manual). Não pode ser iniciado diretamente por um acionador externo.

4.2 Modos de funcionamento

Este capítulo descreve os diferentes modos de funcionamento e os estados associados do robô. Encontrará mais informações e indicações sobre a alternância entre os modos de funcionamento no «AX Portal: Manual do Utilizador».

4.2.1 Modo manual

O modo manual serve para mover o robô através de botões de jog ou através da introdução de valores específicos. É utilizado para mover o robô em situações especiais, verificar aplicações, ensinar movimentos ou retirar o robô de uma configuração problemática.

- Restrições
 - No modo manual, a velocidade está limitada a 250 mm/s
 - Os limites SLP estão desativados. Isto permite ao utilizador libertar o robô de uma violação SLP.
- Dispositivo de autorização
 - O robô só se pode mexer se o botão de autorização de 3 posições for mantido na posição central
 - Soltar ou pressionar totalmente o botão de autorização aciona uma paragem SS2
- Funções de segurança ativas
 - Paragem de emergência
 - Paragem de proteção (pode ser definida nas configurações de segurança para SS1, SS2 ou desativada)
 - Paragem normal
 - Velocidade limitada de forma segura
 - Limitação segura de potência e força

4.2.2 Modo automático

O modo automático é normalmente utilizado para o funcionamento normal, ou seja, quando se verificou que as aplicações decorrem corretamente. Este modo permite a utilização de toda a gama de velocidades do robô.

- Conjunto completo de funções
 - Todos os limites (velocidade, posição, força) ativos de acordo com os casos definidos pelo utilizador
- Funções de segurança ativas
 - Paragem de emergência
 - Paragem de proteção (pode ser definida nas configurações de segurança para SS1, SS2 ou desativada)
 - Paragem normal
 - Posição limitada com segurança
 - Limitação de eixo por software orientada para a segurança

- Velocidade limitada de forma segura
- Limitação segura de potência e força

4.2.3 Guia manual (HGC)

- O HGC permite o guiamento manual direto do robô pelo operador para tarefas de aprendizagem ou de posicionamento.
- O HGC pode ser ativado quando o botão de confirmação de 3 posições no terminal de programação ou o botão HGC no manipulador for mantido na posição central.
- A velocidade do HGC é limitada a 250 mm/s no modo manual e é restringida pela velocidade definida pelo utilizador através das entradas digitais seguras SDI1–3 (casos de segurança específicos do utilizador) ou pelos valores padrão.
- O operador move o robô diretamente com as mãos dentro de limites de segurança definidos e monitorizados.
- Se o HGC for desativado em condições normais de funcionamento (botão solto ou totalmente pressionado), o sistema executa uma paragem controlada (SS2) e entra no estado SOS.

4.2.4 Operação exclusiva a partir de uma estação de comando

Em qualquer momento, apenas uma fonte pode controlar o robô:

- Isto está implementado no AX Portal, onde vários utilizadores podem estar simultaneamente registados na interface, mas não podem controlar o robô ao mesmo tempo. O utilizador que se registar no sistema enquanto outro utilizador já estiver a controlar o robô deve apresentar um pedido de acesso, que tem de ser aprovado pelo utilizador que está atualmente a controlar o robô.
- O mesmo se aplica ao controlo do robô através do botão HGC (ou de outros botões de comando). O utilizador do AX Portal perde o acesso ao robô e tem de solicitar novamente o acesso após a conclusão da ação HGC.
- As fontes de controlo / estações de comando podem ser:
 - PCs do utilizador (através da rede)
 - Dispositivo ligado à porta de ecrã (controlo do robô)
 - Tablet como dispositivo de programação portátil no suporte para tablet
 - Entradas digitais
 - Botões no robô

4.2.5 Modo de validação de segurança

Estado especial do robô, no qual novas configurações de segurança só podem ser testadas pelo responsável pela segurança. Para mais explicações, consulte o capítulo «Função do responsável pela segurança».

4.2.6 Estado do modo de funcionamento e das funções de segurança

O anel de LED no TCP do manipulador informa o utilizador sobre o estado do robô. Encontrará informações detalhadas no «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual».

4.3 Funções de segurança

O sistema robótico dispõe das seguintes funções de segurança. Devido à sua especial importância para a segurança, deve garantir-se sempre que estas funcionam antes da utilização do sistema robótico.

A configuração é efetuada nas definições de segurança no AX Portal (consulte «AX Portal: Manual do Utilizador»). As definições só podem ser alteradas por utilizadores de segurança autorizados. Todas as alterações devem ser documentadas de acordo com um processo de validação estruturado (consulte o capítulo «Processo de validação de segurança»).

4.3.1 Paragem de emergência (SS1)

Se o manipulador se mover de forma anormal durante o funcionamento ou se existir algum perigo, pressione imediatamente o botão de paragem de emergência. Ao pressionar o botão de paragem de emergência, o manipulador pára com a máxima desaceleração, a potência do motor é desligada e os travões são ativados imediatamente (categoria de paragem 1 de acordo com a norma EN 60204). Durante o estado de paragem de emergência, o anel LED na flange da ferramenta acende a vermelho. A paragem de emergência está concebida de acordo com as normas ISO 10218-1:2011 e ISO EN ISO 13849-1:2023, com Nível de Desempenho (PL) d, Categoria 3.

Evite acionar desnecessariamente o botão de paragem de emergência durante o funcionamento normal do manipulador. A desaceleração máxima aplicada causa cargas elevadas nas transmissões e pode reduzir a vida útil em caso de utilização repetida.

Tenha em atenção que o manipulador pode desviar-se ligeiramente da sua trajetória nominal durante o processo de travagem. Após o desbloqueio da paragem de emergência e após a confirmação manual, o manipulador regressa ao ponto em que a paragem de emergência foi acionada. Tenha em atenção que tanto o acionamento como o desbloqueio do botão de paragem de emergência podem provocar colisões com o ambiente circundante.

A entrada digital segura para a paragem de emergência permite executar uma paragem de emergência acionada por um relé de segurança externo ou por um botão de paragem de emergência.

Características da entrada:

Existem dois circuitos de paragem de emergência para o controlo do robô:

- Entrada de paragem de emergência das E/S de segurança
- Botão de paragem de emergência instalado no dispositivo de programação portátil (suporte para tablet ou dispositivo de confirmação)

Encontrará instruções para a ligação do botão de paragem de emergência no «Manual do controlador do robô RC-A101».

4.3.2 Paragem de proteção (SS2)

Nota: A entrada para a paragem de proteção pode ser configurada como SS2 ou SS1

A paragem de proteção difere da paragem de emergência na medida em que os motores continuam a receber corrente e o controlador mantém todos os eixos em posição segura (SOS) após uma desaceleração controlada do robô, desde que configurado como SS2. Além disso, o robô pode ser configurado para continuar a mover-se automaticamente após o levantamento da paragem de proteção. A paragem de proteção está concebida de acordo com as normas ISO 10218-1:2011 e ISO EN ISO

13849-1:2023, com Nível de Desempenho (PL) d, Categoria 3. Durante o estado de paragem de proteção, o anel LED na flange da ferramenta acende a amarelo.

Tenha em atenção que, numa configuração da paragem de proteção como SS1, a alimentação dos motores é desligada e aplicam-se as mesmas indicações relativas à precisão do percurso que na paragem de emergência.

 AVISO	Nunca utilize a entrada para a paragem de proteção como paragem de emergência. Um arranque automático involuntário é extremamente perigoso e pode causar ferimentos graves e/ou danos graves no sistema robótico.
---	--

Características da entrada:

O controlador do robô disponibiliza uma entrada digital segura para a paragem de proteção:

- A entrada está configurada por predefinição como SS2
- O efeito da paragem de proteção no modo manual pode ser ativado ou desativado no menu de configurações de segurança
- A entrada para a paragem de proteção também pode ser configurada para acionar SS1 em vez de SS2

Encontrará informações detalhadas sobre a ligação e a configuração em «Controlo do robô RC-A101: Manual» e «AX Portal: Manual do utilizador».

4.3.3 Paragem normal

Esta função é disponibilizada através de uma entrada digital segura de um canal, para parar o robô em situações normais sem utilizar o botão de paragem de emergência. Quando a função Paragem normal é ativada, o robô executa uma paragem controlada com precisão de trajetória, desliga em seguida os motores e ativa os travões (SS1).

Encontrará informações detalhadas no «Manual do Controlador do Robô RC-A101».

4.3.4 Dispositivo de confirmação (botão de confirmação)

A função de autorização está associada ao botão de autorização quando o dispositivo de programação portátil (suporte para tablet ou dispositivo de autorização) está ligado. Só devem ser utilizados dispositivos de programação portáteis que estejam listados como peças opcionais no «Manual do Controlador do Robô RC-A101».

No modo manual, o botão de confirmação de 3 posições deve ser mantido na posição central para que o robô possa mover-se. Se o botão de confirmação for solto ou pressionado totalmente, o SS2 é executado e o robô entra no estado SOS.

4.3.5 Limitação de eixos por software orientada para a segurança

Esta função verifica de forma segura se cada eixo se encontra dentro dos limites configurados e, caso o limite seja ultrapassado, executa um SS2.

Nota: Esta função só está ativa no modo automático!

Os limites angulares para cada eixo podem ser configurados nas definições de segurança do AX Portal por um responsável pela segurança autorizado. Três «safe cases» individuais podem ser ativados seletivamente através de entradas digitais seguras (SDI1–3). Para mais informações, consulte o manual «AX Portal: Manual do Utilizador».

4.3.6 Posição Limitada de Segurança (SLP)

Esta função monitoriza de forma segura o TCP do robô (incluindo ferramentas) e a posição do cotovelo no espaço cartesiano e executa um SS2 caso um limite configurado seja ultrapassado.

Nota: Esta função só está ativa no modo automático!

Os limites de posição podem ser configurados nas definições de segurança no AX Portal por um responsável de segurança autorizado. Três «safe cases» seguros individuais podem ser ativados seletivamente através de entradas digitais seguras (SDI1–3). Para mais informações, consulte o manual «AX Portal: Manual do Utilizador».

4.3.7 Velocidade limitada segura (SLS)

Esta função monitoriza de forma segura a velocidade do robô e executa um SS1 caso seja ultrapassado o limite configurado. São monitorizadas tanto as velocidades dos eixos (em °/s) como a velocidade linear total (em mm/s) do TCP do robô ou de qualquer outra parte do robô.

No modo manual, é sempre monitorizada uma velocidade reduzida de 250 mm/s.

Os limites de velocidade podem ser configurados nas definições de segurança no AX Portal por um responsável de segurança autorizado. Três «safe cases» individuais podem ser ativados seletivamente através de entradas digitais seguras (SDI1–3). Para mais informações, consulte o manual «AX Portal: Manual do Utilizador».

4.3.8 Limitação de potência e força (PFL)

Esta função monitoriza de forma segura a força que o robô exerce sobre o seu ambiente, com base nos binários em cada eixo. O controlo de movimento deteta qualquer aumento anormal da força e interrompe imediatamente o movimento. Se a paragem for alcançada sem ultrapassar os limites de força definidos, a aplicação pode prosseguir automaticamente, dependendo da configuração. Se for detetada uma violação do limite de força, é acionado um SS2.

Nota: Esta função está ativa no modo automático e no modo manual.

Os limites de força podem ser configurados nas definições de segurança no AX Portal por um responsável de segurança autorizado. Três «casos seguros» individuais podem ser ativados seletivamente através de entradas digitais seguras (SDI1–3). Para mais informações, consulte o manual «AX Portal: Manual do Utilizador».

O PFL destina-se a aplicações colaborativas de acordo com a norma ISO/TS 15066. Tenha em atenção que as forças reais no impacto dependem fortemente da velocidade, da configuração e da inércia do manipulador e da carga útil. Além disso, a força máxima admissível e a pressão máxima admissível no impacto dependem também da região do corpo afetada. Para uma aplicação colaborativa, consulte a norma ISO/TS 15066 para a implementação e validação adequadas.

4.3.9 Entradas digitais seguras

As entradas digitais seguras servem para acionar os três «safe cases» individuais definidos nas configurações de segurança. Quaisquer «safe cases» ativados podem estar ativos simultaneamente, sendo aplicado o valor limite mais baixo.

Encontrará informações detalhadas no «Controlo do robô RC-A101: Manual» e no «AX Portal: Manual do utilizador».

4.3.10 Saídas seguras

Dispositivos externos ou sistemas de monitorização podem ser ligados às saídas seguras do controlador do robô para reagir ao estado de determinadas funções de segurança. Cada saída está permanentemente associada ao estado de uma determinada função de segurança.

Para mais informações sobre as saídas disponíveis, consulte o capítulo «Visão geral do estado das saídas seguras» no «Manual do controlador de robô RC-A101».



AVISO

Nunca utilize uma saída digital normal (não segura) do controlador para ligar um dispositivo de segurança destinado a implementar uma função de segurança.

4.4 Informações de segurança (categoria de desempenho e tempos de resposta)

4.4.1 Nível de desempenho e tempos de resposta das funções de segurança

A tabela seguinte indica os níveis de segurança e os tempos de resposta das funções de segurança descritas:

Tempo de vida útil: 20 anos

Função de segurança	Modo de ativação	Nível de desempenho (PL), Categoria (Cat.) ISO 13849-1	PFHd 10^{-7}	Tempo de resposta (ms) desde o início até ao fim do evento
Paragem de emergência	Automático/Manual	d, 3	3,10	60 - 88 Início: botão pressionado Fim: o robô inicia a paragem*
Paragem de emergência (suporte do tablet)	Automático/Manual	d, 3	3,10	60 - 88 Início: botão pressionado Fim: o robô inicia a paragem*
Paragem de segurança (geral)	Automático/Manual	d, 3	3,10	90 - 158 Início: botão pressionado Fim: o robô inicia a paragem*
Paragem normal	Automático/Manual	b, 1	42,3	90 - 158 Início: botão pressionado Fim: o robô inicia a paragem*
Botão de confirmação (geral)	Manual	d, 3	3,10	100 - 188 Início: botão solto Fim: o robô inicia a paragem*
Botão de confirmação (suporte para tablet)	Manual	d, 3	3,10	90 - 158 Início: botão solto Fim: o robô inicia a paragem*

Limitação de eixo por software orientada para a segurança	Automático/Manual	d, 3	1,78	100 - 178 Início: valor limite excedido Fim: o robô inicia a paragem*
SLP (Posição limitada com segurança)	Automático/Manual	d, 3	1,78	70 - 128 Início: valor limite excedido Fim: o robô inicia a paragem*
SLS (Velocidade limitada de segurança)	Automático/Manual	d, 3	1,78	70 - 128 Início: valor limite excedido Fim: o robô inicia a paragem*
PFL (Limitação de potência e força)	Automático/Manual	d, 3	1,78	70 - 128 Início: valor limite excedido Fim: o robô inicia a paragem*
Saídas digitais seguras	Automático/Manual	d, 3	1,78	70 - 128 Início: Evento de segurança (Lógica) Fim: Sinal na saída digital
HGC (Comando manual)	Automático/Manual	d, 3	3,10	90 - 158 Início: botão solto Fim: o robô inicia a paragem*
* O robô inicia a paragem: O acionamento do robô iniciou o procedimento de paragem; no entanto, isso não significa que o robô já tenha parado completamente.				

Tabela: Nível de desempenho e tempos de resposta das funções de segurança

4.4.2 Tempo de reação total da função de segurança e do robô

Os tempos de reação das funções de segurança indicados na tabela «Níveis de desempenho e tempos de reação das funções de segurança» descrevem o intervalo entre o evento desencadeador e o início do procedimento de paragem pelo robô. Uma vez que, neste momento, o robô ainda se encontra em movimento, o tempo real até à paragem completa depende da sua velocidade atual e da carga útil. Este tempo de paragem e este percurso de paragem estão indicados no manual «Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual». Para calcular o tempo total desde o evento desencadeador até à velocidade zero, os valores aplicáveis de «Tempo de paragem e distância de paragem» no «Robô colaborativo de 6

eixos AX6: Manual» devem ser somados aos valores da tabela «Nível de desempenho e tempos de resposta das funções de segurança».

 AVISO	As funções de segurança devem ser verificadas regularmente de acordo com um plano de verificação de segurança (definido pelo responsável pela segurança). As funções de segurança (por exemplo, paragem de emergência) devem ser verificadas em intervalos de tempo claramente definidos (por exemplo, mensalmente) para cumprir os regulamentos em vigor no país em questão.
---	--

5. Função e formação do responsável pela segurança

5.1 Função do responsável pela segurança

Os responsáveis pela segurança devem realizar o seguinte:

- Gestão de palavras-passe
- Realização de formações
- Implementar alterações nas configurações de segurança
- Validação das configurações de segurança

5.1.1 Acesso ao sistema para o responsável pela segurança

Os responsáveis pela segurança devem gerir as seguintes palavras-passe:

- Palavra-passe do utilizador do Portal AX «Responsável pela segurança»

Para mais detalhes, consulte o «Portal AX: Manual do Utilizador»

5.1.2 Realização de formações

Os responsáveis pela segurança devem assegurar-se de que as pessoas responsáveis pela programação, operação e manutenção do manipulador e do sistema robótico recebam formação adequada. Além disso, devem garantir que essas pessoas estejam aptas a realizar esses trabalhos com segurança.

A formação deve abranger, no mínimo, os seguintes pontos:

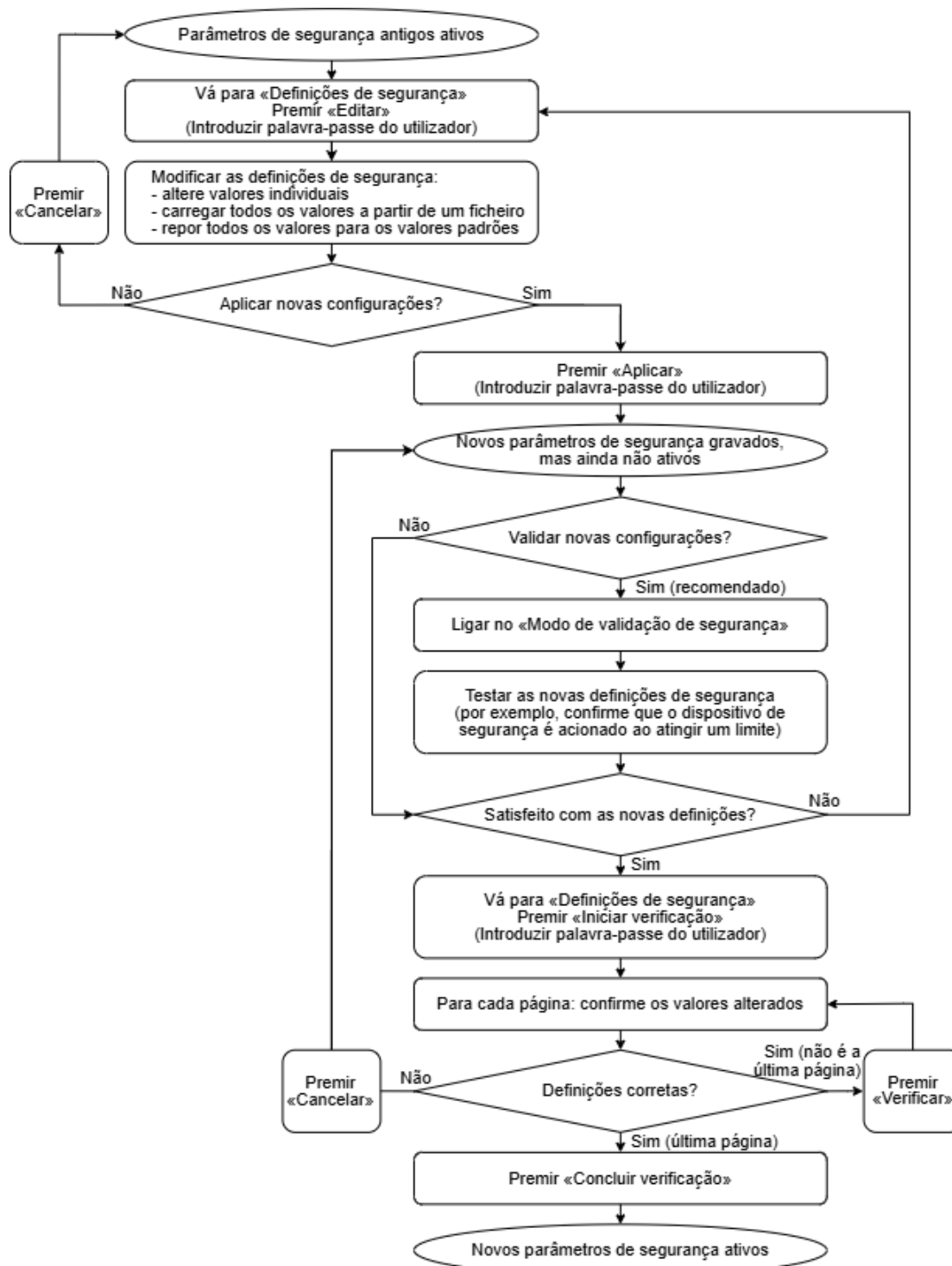
- Descrição dos procedimentos de segurança padrão e das recomendações de segurança dos fabricantes de robôs e dos projetistas de sistemas robóticos
- Descrição da reação a uma emergência ou a uma situação anómala (por exemplo, vias de evacuação, caso se fique preso por um manipulador)
- Descrição clara do trabalho
- Descrição de todos os elementos de comando necessários para o trabalho e das suas funções
- Descrição dos riscos associados ao trabalho
- Métodos específicos para evitar riscos previsíveis, incluindo procedimentos de trabalho seguros
- Descrição do procedimento para testar as funções dos dispositivos de segurança e dos bloqueios ou descrição do procedimento para verificar o seu funcionamento correto
- Descrição do procedimento para verificar os parâmetros das funções de segurança e do procedimento para o ajuste correto dos parâmetros das funções de segurança
- Testes de segurança antes da primeira utilização do robô ou quando o robô for utilizado após a alteração dos parâmetros de segurança
- Intervalos de verificação regulares das funções críticas para a segurança e definição de planos de verificação

5.1.3 Implementar alterações nas configurações de segurança

Apenas os responsáveis pela segurança estão autorizados a alterar os parâmetros de segurança.

Os responsáveis pela segurança são responsáveis pela validação de todo o sistema após cada alteração. Além disso, os responsáveis pela segurança devem garantir que o sistema continue a cumprir todas as normas de segurança relevantes. Para mais detalhes, consulte o «AX Portal: Manual do Utilizador».

O procedimento para alterar os parâmetros é o seguinte:



5.1.4 Processo de validação de segurança

O modo de validação de segurança está disponível exclusivamente para os responsáveis pela segurança, a fim de testar e validar novas configurações ou limites de segurança. O diagrama acima descrito sobre o procedimento de alteração de parâmetros mostra que, após clicar em «Apply», o responsável pela segurança entra no modo de validação de segurança e os novos valores são gravados, mas ainda não estão ativos. O utilizador registado como responsável pela segurança pode iniciar o sistema e aceder ao modo de validação de segurança, o que faz com que o controlador do robô ignore todos os limites de segurança durante o processo de validação, a fim de testar se o sistema de segurança é acionado conforme esperado. O processo de validação de segurança está concluído após pressionar o botão «Verify» no último submenu. Encontrará mais detalhes no «AX Portal User's Guide».

Nota: É obrigatório que o responsável pela segurança teste e valide as novas configurações com a montagem completa do robô. Após a alteração de uma configuração de segurança, é da responsabilidade do responsável pela segurança garantir que o sistema robótico seja entregue num estado que continue a cumprir as normas de segurança.

 AVISO	O modo de validação de segurança só pode ser utilizado por responsáveis pela segurança autorizados. Durante este modo, podem ocorrer colisões devido a valores-limite não verificados. Utilize este modo com precaução!
---	---

5.2 Conhecimentos e formação necessários para trabalhar com sistemas robóticos

Definição de utilizador	Descrição das funções	Qualificações e formação necessárias
Operador	Trabalho com sistemas robóticos	Pessoas que tenham participado numa formação em segurança, ver 1)
	Inspeções diárias/periódicas (trabalhos sem desmontagem)	
Instaladores/ Orientadores	Trabalhos de instalação, ver 4)	Pessoas que tenham participado numa formação em segurança, ver 1); e que tenham participado numa formação introdutória, ver 2)
	Ensinar	
Técnico de assistência	Reparação	Pessoas que tenham participado numa formação em segurança, ver 1), e que tenham participado numa formação sobre manutenção, ver 3)
	Manutenção e revisão	
	Instalação de dispositivos opcionais	
	Substituição de componentes no interior do manipulador ou do sistema de controlo	

1) A formação em segurança refere-se à «Formação em segurança para trabalhadores que operam robôs industriais», em conformidade com as leis e regulamentos do país em questão. A formação em segurança para trabalhadores que operam robôs industriais deve incluir os seguintes conteúdos.

- Conhecimentos sobre robôs industriais
- Conhecimentos sobre o funcionamento de robôs industriais, o ensino, etc.
- Conhecimentos sobre inspeção e outros trabalhos
- Formação sobre as leis e regulamentos aplicáveis

2) A formação introdutória refere-se a uma formação ministrada pela Epson e pelo fornecedor.

3) A formação em manutenção refere-se a uma formação ministrada pela Epson e pelo fornecedor.

4) O transporte de materiais com guindastes e empilhadores, bem como a instalação da ficha de alimentação (por exemplo, ao adaptar a ficha de alimentação à tomada na fábrica), devem ser realizados por pessoas com as qualificações e competências necessárias.

6. Manuais relativos a este produto

6.1 Visão geral dos manuais

Esta secção descreve os manuais típicos deste produto e apresenta uma visão geral do seu conteúdo.

6.1.1 AX6 / RC-A101: Manual de segurança (manual em PDF)

Este manual contém informações relevantes em matéria de segurança para todas as pessoas que utilizam este produto. Além disso, orienta o utilizador ao longo do processo, desde a desembalagem até à eliminação, e apresenta os manuais adicionais a consultar.

Por favor, leia este manual em primeiro lugar.

- Informações de segurança e riscos residuais dos sistemas robóticos
- Declaração de conformidade
- Função e formação do responsável pela segurança
- Processo desde a desembalagem até à eliminação

6.1.2 Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Guia rápido / Manual de instalação (Manual em PDF)

Este manual descreve resumidamente a colocação em funcionamento do robô e a sua preparação para a primeira utilização. Além disso, explica os princípios básicos do ensino e da programação.

6.1.3 Robô colaborativo de 6 eixos AX6: Manual (Manual em PDF)

Este manual descreve as especificações e funções do manipulador. Destina-se principalmente a pessoas que instalam e projetam sistemas robóticos.

- Visão geral do sistema
- Procedimentos de instalação do sistema robótico (detalhes específicos sobre o processo, desde a desembalagem até à eliminação)
- Instalação do manipulador, informações técnicas necessárias para a construção do sistema, tabelas de funções e especificações, etc.
- Informações sobre a inspeção diária do manipulador

6.1.4 Controlador do robô RC-A101: Manual (Manual em PDF)

Este manual descreve a instalação de todo o sistema robótico e explica as especificações e funções do controlador. Destina-se principalmente a pessoas que instalam e constroem sistemas robóticos.

- Especificações e funções básicas do controlador
- Interfaces elétricas do controlador
- Informações sobre a inspeção diária do controlador

6.1.5 AX Portal: Manual do utilizador (manual em PDF)

Este manual apresenta uma visão geral do software de programação e operação AX Portal. Entre outros aspetos, explica a interface do utilizador, os processos de aprendizagem, as aplicações, os módulos de ligação e as definições de segurança. O manual explica os programas de utilizador com base na linguagem de programação Python e na programação por blocos.

6.1.6 AX Portal: Referência de funções do software (HTML, online)

Este manual explica as funções da linguagem de programação do robô.

6.1.7 AX Portal: Mensagens de códigos de erro do software (manual em PDF)

Esta visão geral contém os números de código exibidos no controlador e as mensagens exibidas na área de informações do software. Destina-se principalmente a pessoas que instalam, projetam e programam sistemas robóticos.

6.1.8 Portal AX – Manual de resolução de problemas (manual em PDF)

Este manual explica os problemas típicos que podem surgir durante a instalação, programação e utilização do robô. Para cada problema, é sugerida uma solução.

6.1.9 Outros manuais (manuais em PDF)

Os manuais de manutenção e assistência não estão incluídos no fornecimento do produto. A manutenção deve ser realizada por pessoas que tenham recebido formação em manutenção ministrada pela Epson e pelos fornecedores. Para mais informações, contacte o seu fornecedor.

6.2 Consultar manuais

Pode consultar e descarregar os manuais em PDF no seguinte site:

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

O «AX Portal: Referência de Funcionalidades do Software» está disponível no menu de ajuda do AX Portal. Encontrará instruções sobre a ligação ao AX Portal no «AX Portal: Manual do Utilizador» ou no «Robô Colaborativo de 6 Eixos AX6: Guia Rápido / Manual de Instalação».

7. Processo desde a desembalagem até à eliminação

7.1 Manuseamento, desde a desembalagem até à eliminação

Ciclo de vida do equipamento	Visão geral do trabalho
1. Desembalagem, transporte 2. Instalação, ligação	Desembalagem dos produtos* e transporte para o local de instalação Instalação dos produtos* e ligação dos cabos Realizar a verificação inicial da montagem (parafusos, cablagem, botões ligados, ...)
3. Programação	Ligar o controlador e verificar o funcionamento inicial
	• Efetuar a configuração inicial do AX Portal • Verificar os parâmetros das funções de segurança • Efetuar a configuração inicial dos parâmetros das funções de segurança (apenas para clientes que pretendam editar as funções de segurança) • Verificar o funcionamento dos dispositivos de segurança (botão de paragem de emergência, paragem de proteção, ...) • Mover o manipulador para a posição inicial
	Ligar dispositivos externos (periféricos)
	Programar o manipulador • Criar o programa de utilizador do AX-Portal (em programação em blocos ou Python)
4. Operação de teste 5. Operação automática	Executar teste do programa Executar o programa e colocá-lo em funcionamento automático
6. Manutenção	• Realizar a inspeção diária dos produtos* • Realizar a inspeção regular dos produtos* • Revisar os produtos* (substituir peças)
7. Armazenamento, eliminação 8. Resolução de problemas	Armazenar os produtos*, eliminar os produtos*, prestar assistência em caso de problemas e avarias nos produtos*

*: Manipulador e unidade de controlo

Para mais detalhes, consulte o manual do produto que está a utilizar. Encontrará instruções sobre como consultar os manuais na secção seguinte: Manuais relativos a este produto

NOTAS IMPORTANTES

Caso ocorra uma falha, tenha em atenção o seguinte:

Os números de erro apresentados no painel de controlo ou na interface do utilizador do AX Portal fornecem indicações sobre a causa da anomalia. Caso ocorra um erro, anote obrigatoriamente o número do erro e consulte as informações contidas na mensagem de código de erro, bem como o seguinte manual «AX Portal: Mensagens de códigos de erro de software», para tomar as medidas corretivas necessárias.

Se a anomalia for causada exclusivamente pelo sistema robótico da Epson e exceder as capacidades do cliente, contacte o nosso departamento de assistência (o fornecedor).

8. Anexo

8.1 Anexo: China RoHS

Esta tabela e os autocolantes relativos à data de validade do período de proteção ambiental no produto baseiam-se nas leis e regulamentos da China continental e não se aplicam fora da China continental.

产品中有害物质的名称及含有的信息表：
(适用的机器人型号：AX6)

产品中有害物质的名称及含有的信息表										
部件名称	有害物质									
	Pb	Hg	Cd	Cr(VI)	PBBs	PBDEs	DBP	DIBP	BBP	DEHP
机械手臂	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电机	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
减速机单元	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电磁制动器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
密封	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
润滑脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LED指示灯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
外罩	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
控制器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
机壳	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
开关电源	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
风扇	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
线束	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电源保护装置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电池	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
连接器附件	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注1: ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。
×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。
注2: 以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

产品环保使用期限的使用条件

本产品的环保使用期限，表示按照本产品的安全使用注意事项使用的情况下，从生产日开始，在标志的年限内使用，本产品含有的有害物质不会对环境，人身和财产造成严重影响。

附注：本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定，中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。

Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.