

# Sistema de preset de ferramentas sem contato NC4



As Informações de conformidade para este produto estão disponíveis scaneando o código QR ou visitando [www.renishaw.com/mtpdoc](http://www.renishaw.com/mtpdoc)



## Conteúdo

<b>Antes de iniciar</b> . . . . .	1-1
Marcas registradas . . . . .	1-1
Garantia . . . . .	1-1
Máquinas CNC . . . . .	1-1
Cuidados com o sistema . . . . .	1-1
Patentes . . . . .	1-2
Uso pretendido . . . . .	1-2
Segurança . . . . .	1-3
Informações para o usuário . . . . .	1-3
Informações para o fornecedor/instalador da máquina . . . . .	1-4
Informações para o instalador do equipamento . . . . .	1-4
Operação do equipamento . . . . .	1-4
Avisos . . . . .	1-5
Etiquetas de segurança e aviso para laser . . . . .	1-6
Localização da abertura do laser . . . . .	1-6
<b>Noções básicas do NC4</b> . . . . .	2-1
Introdução . . . . .	2-1
Componentes da unidade NC4 . . . . .	2-1
Diretrizes para melhores práticas . . . . .	2-2
Especificações do NC4 . . . . .	2-3
Dimensões da unidade NC4 . . . . .	2-4
Dimensões da placa de montagem/ajuste . . . . .	2-5
<b>Instalação do sistema</b> . . . . .	3-1
Como instalar a configurar o sistema NC4 . . . . .	3-1
Informação sobre a alimentação de ar . . . . .	3-2
Melhores práticas . . . . .	3-2
Instalação do conjunto de preparação de ar . . . . .	3-3
Instalação do sistema NC4 . . . . .	3-4
Bucha reta mostrada instalada em uma unidade típica (instalado como padrão) . . . . .	3-6
Adaptador de bucha 90° opcional mostrado em uma unidade típica . . . . .	3-6
Braçadeiras de conduíte mostradas para fixar as braçadeiras na máquina . . . . .	3-7
Instalação da interface NCi-6 . . . . .	3-8
Detalhes da fiação do sistema NC4 . . . . .	3-9
Alimentação de energia elétrica para a interface NCi-6 . . . . .	3-9
Perda e restauração de energia . . . . .	3-9
Definição da pressão do ar de barreira NC4 . . . . .	3-10

Definição da pressão do jato de ar NC4. . . . .	3-11
Software de programação de macros . . . . .	3-11
Software e informações do usuário . . . . .	3-12
Aplicativos para máquinas-ferramenta . . . . .	3-12
Alinhamento da unidade NC4 aos eixos da máquina. . . . .	3-13
Tolerâncias de alinhamento . . . . .	3-14
<b>Manutenção.</b> . . . . .	4-1
Introdução. . . . .	4-1
Remoção e reinstalação dos elementos do filtro de preparação de ar . . . . .	4-2
Remoção e substituição do módulo secador de membrana . . . . .	4-3
Limpeza do sistema óptico. . . . .	4-5
Limpeza da unidade NC4. . . . .	4-5
Para limpeza do sistema óptico . . . . .	4-6
Depois da limpeza da unidade NC4. . . . .	4-7
Substituição do bico de jato de ar . . . . .	4-8
Para substituição do bico do jato de ar . . . . .	4-8
Depois de substituir o bico do jato de ar . . . . .	4-8
Alinhamento do cabeçote da unidade NC4 . . . . .	4-9
Uso do voltímetro . . . . .	4-10
Ferramenta de preparação NC4. . . . .	4-11
Introdução . . . . .	4-11
Dimensões . . . . .	4-11
Usando a ferramenta de preparação . . . . .	4-12
Substituição da bateria da ferramenta de preparação . . . . .	4-13
Especificação da bateria . . . . .	4-13
Função do LED de status . . . . .	4-14
<b>Detecção de falhas</b> . . . . .	5-1
<b>Lista de peças</b> . . . . .	6-1
Conjunto da unidade NC4 . . . . .	6-1
Conjunto da unidade NC4 a 90°. . . . .	6-2
Conjunto de instalação completo NC4 . . . . .	6-3
Conjunto de instalação completo NC4 90°. . . . .	6-4

## Antes de iniciar

### Marcas registradas

Google Play e o logotipo do Google Play são marcas registradas da Google LLC.

Apple e o logotipo da Apple são marcas comerciais da Apple Inc., registradas nos Estados Unidos e em outros países. App Store é uma marca de serviço da Apple Inc., registrada nos EUA e em outros países.

### Garantia

A menos que exista um acordo assinado entre a Renishaw e o cliente através de um contrato, o equipamento e/ou software são vendidos sujeitos aos Termos e condições padrão da Renishaw, fornecidos com tal equipamento e/ou software, ou disponíveis mediante solicitação no escritório regional da Renishaw.

A Renishaw garante seus equipamentos e software por um período limitado (conforme estabelecido nos Termos e condições padrão), desde que sejam instalados e utilizados exatamente como definido na documentação fornecida como anexo pela Renishaw. Você deve consultar esses Termos e condições padrão para conhecer os detalhes completos da sua garantia.

O equipamento e/ou software adquirido por você de um fornecedor terceirizado estão sujeitos a termos e condições separados fornecidos com o equipamento e/ou software mencionados. Você deve entrar em contato com seu fornecedor terceirizado para obter os detalhes.

### Máquinas CNC

As máquinas-ferramenta CNC sempre devem ser utilizadas por pessoal treinado em conformidade com as instruções do fabricante.

### Cuidados com o sistema

Mantenha os componentes do sistema limpos e trate a unidade como uma ferramenta de precisão.

## Patentes

As características de sistema de preset de ferramentas sem contato NC4 e de produtos Renishaw similares são objeto de uma ou mais das seguintes patentes e/ou pedidos de patente:

CN 100394139                      JP 4520240  
EP 1502699                        US 7312433

## Microchip software licensing agreement

This product's firmware has been developed by Renishaw with the use of the Microchip libraries, under the following licensing terms:

Copyright © 2017, Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip")  
All rights reserved.

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip").

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Microchip's name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MICROCHIP "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWSOEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## Uso pretendido

O NC4 é um sistema de preset de ferramentas a laser sem contato, que proporciona medição com alta velocidade/alta precisão de ferramentas de corte em um centro de usinagem em condições normais de operação.

## Segurança

### Informações para o usuário

A ferramenta de preparação do NC4 (código Renishaw A-4114-8000, vendida separadamente) é fornecida com baterias de lítio metálico não recarregáveis. Consulte a literatura do fabricante da bateria para instruções específicas de operação, segurança e descarte da bateria.

- Não tente recarregar estas baterias.
- Substitua as baterias somente com o tipo especificado.
- Não misture baterias novas com usadas no produto.
- Não misture tipos ou marcas diferentes de baterias no produto.
- Certifique-se que todas as baterias estão inseridas com a polaridade correta, em conformidade com as instruções deste manual e como indicado no produto.
- Não armazene baterias sob radiação solar direta.
- Não exponha as baterias à água.
- Não aqueça ou descarte as baterias no fogo.
- Evite a descarga forçada da bateria.
- Não coloque as baterias em curto-circuito.
- Não desmonte, aplique pressão excessiva, fure, deforme ou sujeite as baterias a impactos.
- Não engula as baterias.
- Mantenha as baterias longe do alcance de crianças.
- Se as baterias estiverem inchadas ou danificadas, não as use no produto e tenha cuidado ao manuseá-las.
- Descarte as baterias usadas de acordo com as leis ambientais e de segurança locais.

Certifique-se de cumprir as regulamentações internacionais e nacionais de transporte de baterias ao transportar baterias ou este produto com as baterias inseridas. As baterias de metal de lítio são classificadas como produtos perigosos para transporte e requerem etiquetagem e embalagem de acordo com os regulamentos de produtos perigosos antes de serem oferecidas para transporte. Se for necessário devolver produtos Renishaw por qualquer motivo, não devolver as baterias para reduzir o risco de atrasos de embarque.

Em todas as aplicações que envolvam a utilização de máquinas-ferramenta, recomenda-se usar proteção para os olhos.

## **Informações para o fornecedor/instalador da máquina**

É responsabilidade do fornecedor da máquina garantir que o operador esteja consciente dos perigos envolvidos na operação, incluindo os mencionados na documentação dos produtos da Renishaw, e garantir o fornecimento de bloqueios de segurança e proteções adequadas.

Se o NC4 falhar, o sinal de saída pode falsamente indicar que o feixe não está bloqueado. Não confie nos sinais da unidade NC4 para interromper o movimento da máquina.

## **Informações para o instalador do equipamento**

Todos os equipamentos da Renishaw são projetados de acordo com os respectivos requisitos regulamentados do Reino Unido, da EU e FCC. O instalador do equipamento tem a responsabilidade de assegurar que as diretrizes sejam cumpridas, para que o produto funcione de acordo com essas regulamentações:

- Qualquer interface DEVE ser instalada em uma posição distante de quaisquer fontes potenciais de ruído elétrico (por exemplo, transformadores, servo acionamentos).
- Todas as conexões de 0 V/terra devem ser conectadas ao chamado “ponto estrela” (um ponto único de retorno para os cabos blindados e terra de todos os equipamentos). Isto é muito importante e o não cumprimento desta diretriz pode causar diferença de potencial entre os aterramentos.
- Todas as blindagens devem ser conectadas conforme as instruções para o usuário.
- Os cabos não devem ser roteados ao longo de fontes de alta corrente (p. ex. cabos de motores) ou estar próximos de linhas de dados de alta velocidade.
- Os cabos devem ter sempre o menor comprimento possível.

## **Operação do equipamento**

Se o equipamento for utilizado de modo não especificado pelo fabricante, a proteção oferecida poderá ser prejudicada.

## Avisos

O uso de comandos ou ajustes ou a execução de procedimentos diferentes daqueles especificados nesta publicação podem resultar em exposição a radiações perigosas.

Desligue a alimentação de energia elétrica antes de executar a manutenção no sistema NC4.

Ao utilizar o sistema NC4, sempre devem ser seguidos os cuidados básicos de segurança para reduzir o risco de incêndio, choque elétrico e lesões pessoais, incluindo os seguintes:

- Leia todas as instruções antes de operar este produto.
- O equipamento só deve ser instalado e usado por pessoal competente e treinado.
- Use proteção para os olhos para protegê-los contra perigos mecânicos, refrigerante e cavacos.
- Evite a inalação do vapor do refrigerante vindo da máquina-ferramenta.
- Não bloqueie o ar que sai do transmissor, do receptor ou das aberturas de jato de ar.
- A intensidade sonora emitida pelo equipamento de sopro de ar pode variar de 70,3 dB a 0,3 MPa a 78,2 dB a 0,6 MPa. É responsabilidade do integrador garantir que seja realizada uma avaliação de ruído adequada quando o equipamento for colocado em uso.
- Evite a exposição direta dos olhos ao feixe laser.
- Certifique-se de que o feixe não está sendo refletido para os olhos por alguma superfície refletora.



### **CUIDADO – SEGURANÇA DO LASER**

O laser utilizado no sistema de preset de ferramentas sem contato NC4 Renishaw emite luz vermelha visível com comprimento de onda de 670 nm e tem consumo de energia menor que 1 mW.

---

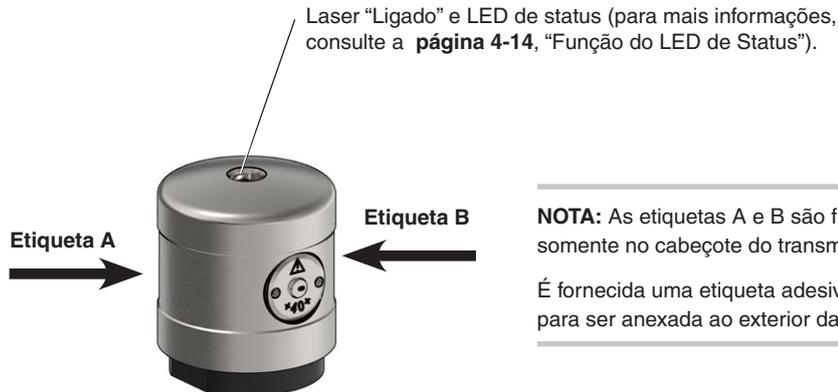
O NC4 é classificado como produto laser Classe 2, conforme definido pela norma BS EN 60825-1:2014.

Em conformidade com 21 CFR 1040.10 e 1040.11, exceto para conformidade com IEC 60825-1 Ed. 3., conforme descrito no Aviso Laser nº 56, de 8 de maio de 2019.

A BS EN 60825-1:2014 exige a colocação de uma etiqueta de aviso de laser e etiqueta explicativa.

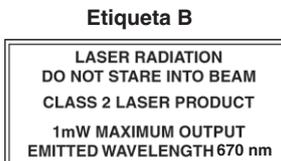
Uma etiqueta de aviso e uma etiqueta explicativa são fixadas permanentemente em cada lado do invólucro do transmissor (Tx) (consulte **página 1-6**, “Etiquetas de segurança e aviso para laser” para mais informações). Também é fornecida uma etiqueta adesiva de aviso. A Renishaw aconselha afixar esta etiqueta na parte externa da máquina-ferramenta, em um local visível.

## Etiquetas de segurança e aviso para laser



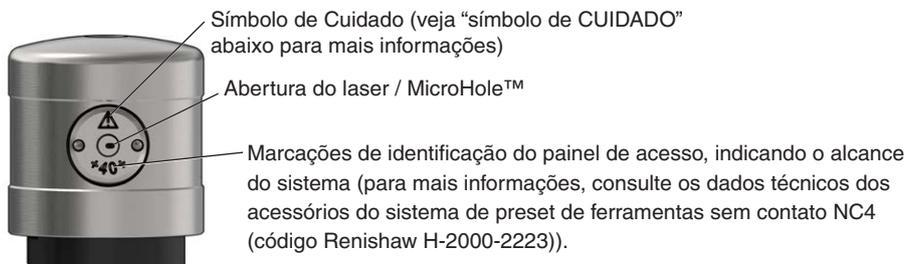
**NOTA:** As etiquetas A e B são fixadas somente no cabeçote do transmissor.

É fornecida uma etiqueta adesiva de aviso para ser anexada ao exterior da máquina.



Em conformidade com 21 CFR 1040.10 e 1040.11, exceto para conformidade com IEC 60825-1 Ed. 3., conforme descrito no Aviso Laser nº 56, de 8 de maio de 2019.

## Localização da abertura do laser



### CUIDADO – SEGURANÇA DO LASER

O painel de acesso deve ser removido para trabalhos de manutenção somente utilizando a ferramenta especial fornecida.

Antes de remover o painel, desligue a alimentação elétrica do transmissor, para evitar a exposição ao feixe laser.

### SÍMBOLO DE CUIDADO

O símbolo de Cuidado no painel de acesso indica o seguinte:

CUIDADO – Radiação laser Classe 3R quando aberto. Evite exposição direta aos olhos.

Este texto não está incluído no painel de acesso devido ao espaço limitado disponível.

# Noções básicas do NC4

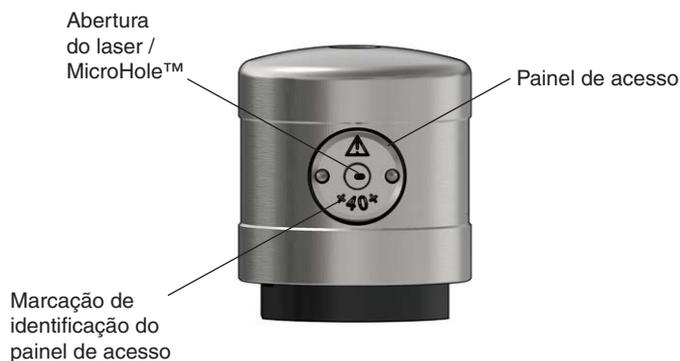
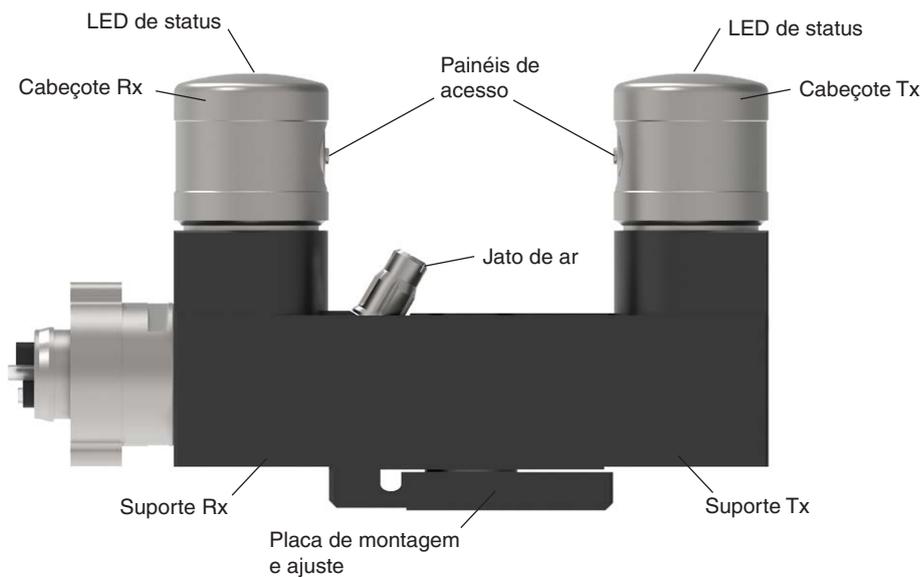
## Introdução

Este manual descreve como instalar, configurar, manter e fazer a manutenção do sistema de preset de ferramentas sem contato Renishaw NC4.

O NC4 é um sistema de preset de ferramentas a laser sem contato, que proporciona medição com alta velocidade/alta precisão de ferramentas de corte em um centro de usinagem em condições normais de operação.

Quando uma ferramenta se move através do feixe laser, o sistema detecta quando o feixe é interrompido. Sinais de saída enviados para o comando permitem detectar a presença de uma ferramenta e a posição da ponta a ser estabelecida. Isso pode ser usado para determinar as dimensões das ferramentas (medição de ferramentas) ou a condição das ferramentas (detecção de ferramentas quebradas).

## Componentes da unidade NC4



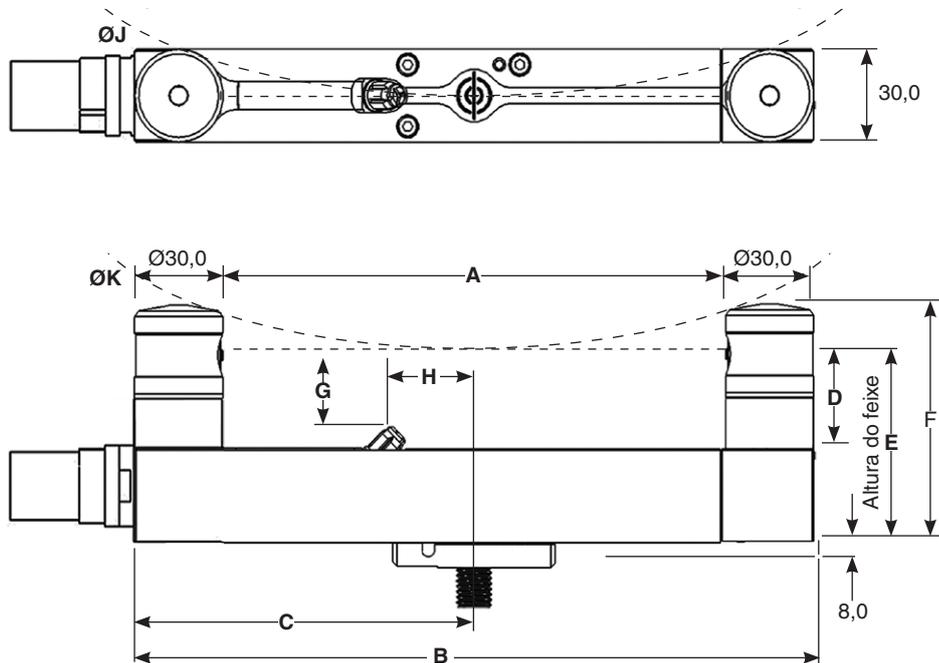
## Diretrizes para melhores práticas

- A unidade NC4 é um dispositivo de precisão e deve ser manuseado com cuidado.
- Certifique-se de que todos os suportes estejam seguros.
- Mantenha os contatos elétricos limpos.
- Monte a unidade NC4 em uma posição que limite o risco de ela sofrer impactos ao operar a máquina.
- Monte a unidade NC4 em uma posição onde ela não seja afetada pelo acúmulo de cavacos. Não deixe acumular excesso de material residual em torno da unidade NC4.
- Cabos, tubulações e conduítes devem ser fixados adequadamente para evitar danos e transferência de cargas para a unidade NC4.
- O desempenho ideal é alcançado pelo fornecimento contínuo de ar e energia à unidade NC4.
- A unidade NC4 é protegida por um fluxo contínuo de ar limpo. Aproximadamente a cada mês inspecione o sistema óptico quanto à contaminação. O intervalo de manutenção pode ser estendido ou reduzido, dependendo da experiência.
- A alimentação de ar do sistema NC4 deve obedecer à norma BS ISO 8573-1 classe 1.4.2 de qualidade do ar e ser livre de umidade.

## Especificações do NC4

<b>Aplicação principal</b>	Preset de ferramentas e detecção de ferramenta quebrada sem contato de alta precisão e velocidade em todos os tamanhos de centros de usinagem horizontais, verticais e tipo portal.	
<b>Tipo de transmissão</b>	Transmissão via cabo	
<b>Interfaces compatíveis</b>	NCi-6	
<b>Repetibilidade</b>	$\pm 1.0 \mu\text{m } 2\sigma$	
<b>Sinal de saída (da interface)</b>	Dois relés de estado sólido, isentos de potencial (SSR) Cada um pode ser normalmente aberto ou normalmente fechado (selecionável por uma chave). Corrente (máxima) 50 mA, tensão (máxima) $\pm 50$ V. A interface contém um relé auxiliar que pode ser usado para comutar a saída entre o NC4 e um apalpador de fuso. Este relé também pode ser utilizado para controlar um solenóide de jato de ar (opcional).	
<b>Tensão de alimentação (para a interface)</b>	11 Vdc a 30 Vdc	
<b>Corrente de alimentação (para a interface)</b>	120 mA @ 12 Vdc, 70 mA @ 24 Vdc	
<b>Proteção da alimentação</b>	Fusíveis rearmáveis na interface. Rearmar (reset) em caso de interrupção de energia e eliminação da causa da falha.	
<b>Disposição para a conexão elétrica</b>	Cabo na extremidade da unidade. Outras configurações disponíveis sob consulta.	
<b>Cabo (para a interface)</b>	<b>Especificação</b>	$\varnothing 6,0$ mm, dois pares trançados, duas veias mais isolamento, cada veia $18 \times 0,1$ mm isolada.
	<b>Comprimento</b>	12,5 m
	<b>Conexão elétrica</b>	cabo na extremidade da unidade. Outras configurações disponíveis sob consulta.
<b>Alimentação pneumática de ar com barreira</b>	Alimentação de ar para o NC4 conforme BS ISO 8573-1, Classe 1.4.2 6,0 bar máximo. $\varnothing 3,0$ mm $\times$ 5,0 m.	
<b>Alimentação pneumática do jato de ar</b>	Alimentação para jato de ar conforme BS ISO 8573-1, Classe 2.9.4. $\varnothing 6,0$ mm tubo de ar $\times$ 5,0 m, 6,0 bar máximo.	
<b>Tipo de laser</b>	Produto laser classe 2: Saída máxima de 1 mW, comprimento de onda emitido 670 nm.  <b>AVISO:</b> Radiação laser. Não olhe fixamente para o feixe.	
<b>Alinhamento do raio laser</b>	A unidade é fornecida com uma placa de montagem, ajustável no lado inferior.	
<b>Peso (incluindo cabo de 12,5 m)</b>	1080 g a 2000 g dependendo da configuração.	
<b>Montagem</b>	Parafusos M4 ( $\times$ 3), M10 ou M12 (não fornecidos) para montagem via placa de ajuste. Estão disponíveis arranjos de fixação mediante solicitação.	
<b>Ambiente</b>	<b>Índice IP</b>	IPX6 e IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013
	<b>Temperatura de armazenamento</b>	$-25 \text{ }^\circ\text{C}$ a $+70 \text{ }^\circ\text{C}$
	<b>Temperatura operacional</b>	$+5 \text{ }^\circ\text{C}$ a $+55 \text{ }^\circ\text{C}$

## Dimensões da unidade NC4

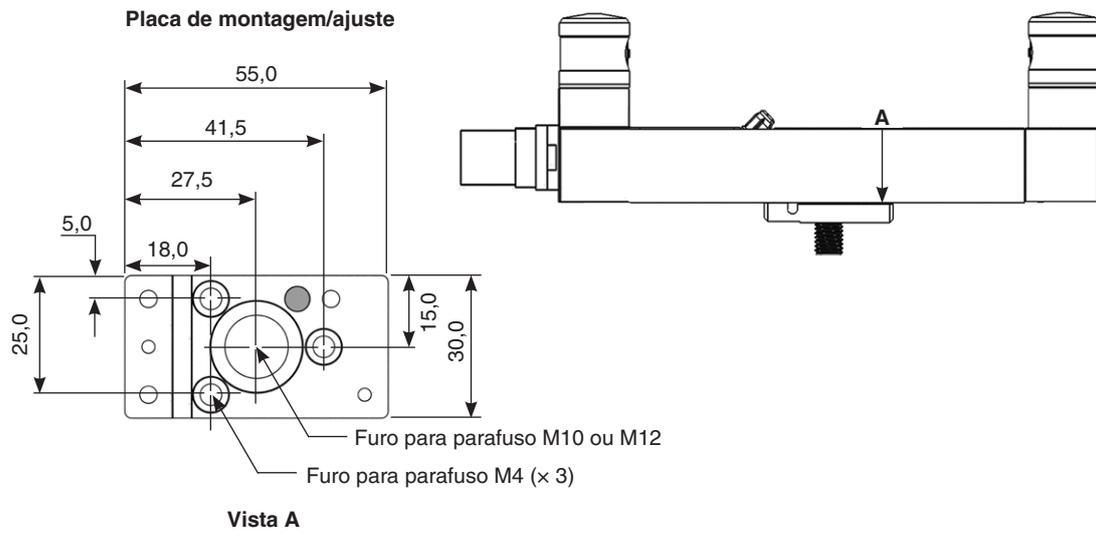


Dimensões em mm

Modelo	Dimensões									
	A	B	C	D	E	F	G	H	ØJ	ØK
<b>NC4+ F115</b>	55,0	115,0	57,5	31,0	61,0	77,0	18,0	13,7	105,0	70,0
<b>NC4+ F115-R</b>	55,0	115,0	57,5	50,0	80,0	96,0	35,6	12,5	105,0	70,0
<b>NC4+ F145</b>	85,0	145,0	72,5	31,0	61,0	77,0	20,4	24,5	205,0	147,0
<b>NC4+ F145-R</b>	85,0	145,0	72,5	50,0	80,0	96,0	37,5	25,0	205,0	147,0
<b>NC4 F230</b>	170,0	230,0	115,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3	652,0	535,0
<b>NC4 F230-R</b>	170,0	230,0	115,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3	652,0	535,0
<b>NC4 F300</b>	240,0	300,0	150,0	31,0	61,0	77,0	21,4	25,4	1200,0	1043,0
<b>NC4 F300-R</b>	240,0	300,0	150,0	50,0	80,0	96,0	40,4	44,4	1200,0	1043,0

Dimensões em mm

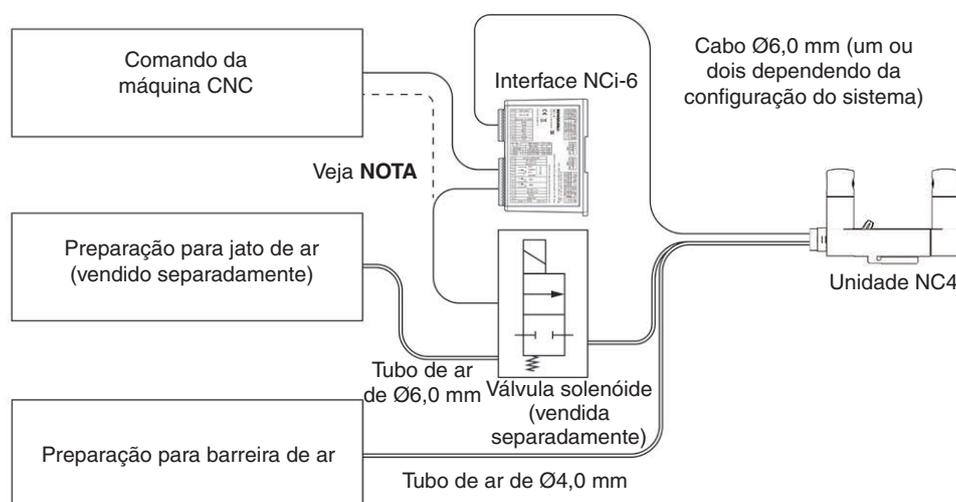
## Dimensões da placa de montagem/ajuste



Dimensões em mm

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.

## Instalação do sistema



**NOTA:** A válvula solenóide pode ser controlada por um código M conectado usando o relé auxiliar em NCi-6, CN2 pinos 3, 4, 5 e 6. Alternativamente, o código M pode ser conectado diretamente à válvula solenóide.

## Como instalar e configurar o sistema NC4

Instale e configure o sistema NC4 na sequência descrita abaixo:

1. Instale o conjunto de preparação de ar (consulte **página 3-3**, “Instalação do conjunto de preparação de ar”, para mais informações). Não ligue o suprimento de ar nem ajuste a pressão do ar nesta etapa.
2. Instale o sistema NC4 (consulte **página 3-4**, “Instalação do sistema NC4”, para mais informações).
3. Instale a interface NCi-6 (consulte **página 3-8**, “Instalação da interface NCi-6”, para mais informações).
4. Ligue a alimentação elétrica da interface NCi-6 (consulte **página 3-9**, “Alimentação de energia elétrica para a interface NCi-6”, para mais informações).
5. Ligue a alimentação de ar de barreira para a unidade NC4 e ajuste a pressão do ar (consulte **página 3-10**, “Definição da pressão de ar da barreira NC4”, para mais informações).
6. Alinhe a unidade NC4 (consulte **página 3-13**, “Alinhamento da unidade NC4 aos eixos da máquina” para mais informações).
7. Por fim, calibre o sistema conforme descrito no manual de programação de software de preset de ferramentas sem contato apropriado.
8. Se ocorrerem problemas ou para obter mais informações, consulte **página 5-1**, “Detecção de falhas”.

## Informação sobre a alimentação de ar

O fornecimento de ar de barreira para a unidade NC4 deve estar em conformidade com a norma BS ISO 8573-1 de qualidade do ar da Classe 1.4.2 e ser livre de umidade. Se a qualidade do ar não puder ser garantida, um conjunto de preparação de ar está disponível na Renishaw; consulte os dados técnicos dos acessórios de preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).

A unidade NC4 requer um fornecimento de ar regulado contínuo de até 0,6 MPa no máximo.

A falha no fornecimento de ar faz com que um PassiveSeal™ dentro de cada unidade NC4 seja ativado, protegendo a unidade contra a entrada de contaminantes. Isso faz com que a unidade entre em um estado de ativação. O feixe laser não será visto saindo do cabeçote do transmissor.

A causa da falha de ar deve ser determinada e corrigida.

O NC4 requer um fornecimento de ar de até 0,6 MPa no máximo. A alimentação para jato de ar deve estar conforme BS ISO 8573-1, qualidade do ar Classe 2.9.4. É necessária uma válvula solenoide para controlar o jato de ar. Tanto o conjunto de preparação de ar para o jato de ar quanto a válvula solenoide estão disponíveis na Renishaw; consulte os dados técnicos dos acessórios de preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).

## Melhores práticas

- Sempre que possível, conecte a alimentação de ar que sai da unidade reguladora/filtro de suprimento de ar da máquina. Não conecte o NC4 a uma alimentação de ar com óleo.
- Ao cortar o tubo de ar, certifique-se de que ele esteja reto, pois um corte cônico pode comprometer a vedação.
- Utilize tampas de vedação, fornecidas com o conjunto de preparação de ar, ao passar o tubo de ar pelo conduíte/máquina.
- Antes de conectar o tubo à entrada da unidade NC4 ou jato de ar, ligue brevemente a alimentação de ar para eliminar todos os detritos do tubo. Quando não houver mais resíduos, desligue a alimentação de ar e conecte-a à unidade NC4.
- Ao instalar os tubos de ar na unidade NC4, mantenha os trechos o mais curtos possível para minimizar a queda de pressão.
- Se a temperatura do ar fornecido estiver mais que 5 °C acima da temperatura ambiente e estiver úmida, será necessário um secador de ar. Os conjuntos de instalação NC4 são fornecidos com um conjunto de preparação de ar incluindo secador (código Renishaw A-6435-4000).

### Raio de curvatura mínimo

Peça	Diâmetro externo	Raio de curvatura estático mínimo
Conduíte GP 18	24	75,2
Tubo de ar	3	6
	4	25
	6	30
Cabo NC4	6	10

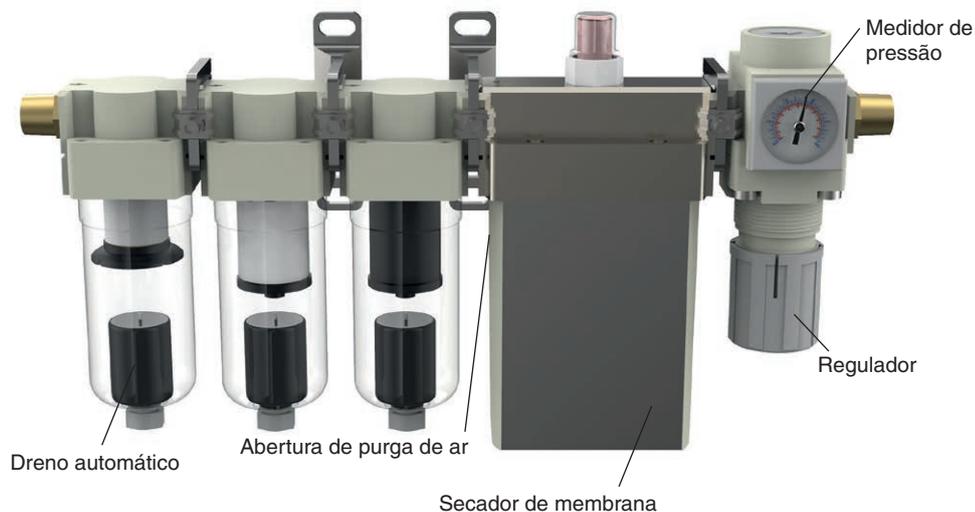
Dimensões em mm

## Instalação do conjunto de preparação de ar

A unidade de preparação de ar (veja a figura abaixo) possui um dreno automático para remover o líquido acumulado nos recipientes do filtro. Assim que o líquido atingir a bóia dentro de cada recipiente do filtro, o líquido será drenado. As portas de drenagem são roscadas com M5 x 0,8 para facilitar a conexão a um descarte adequado.

Se a alimentação de ar de entrada estiver muito contaminada, pode ser necessário um pré-filtro adequado para maximizar a vida útil da unidade de preparação de ar.

**AVISO:** Antes de começar a instalar o conjunto de preparação de ar, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar.



Fixe o conjunto de preparação de ar, verticalmente, em uma superfície adequada usando os suportes de montagem. Ele deve estar a até 25 m da unidade NC4.

**NOTA:** O secador de membrana possui uma pequena abertura de onde o ar úmido é purgado. É possível ouvir o ar saindo desta porta durante a operação. É essencial que esta porta seja mantida desobstruída.

## O que fazer a seguir

Após terminar de instalar o conjunto de preparação de ar, instale o sistema NC4 (consulte **página 3-4**, “Instalação do sistema NC4”, para mais informações).

Não ligue a alimentação de ar nem ajuste a pressão do ar até que a unidade NC4 e a interface NCi-6 tenham sido instaladas e a energia elétrica tenha sido fornecida.

## Instalação do sistema NC4

Esta seção descreve como instalar sistemas NC4. Consulte as figuras nas **páginas 3-6**.

---

**AVISO:** Antes de começar a instalar o sistema NC4, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar. Desligue a energia da máquina ao trabalhar no armário do comando.

---

1. Encontre uma posição adequada para montar a unidade NC4. Certifique-se de que o ar possa sair livremente do MicroHole™ nos painéis de acesso.

---

**NOTA:** Não monte o sistema em uma posição onde possam se acumular quantidades excessivas de cavacos.

---

2. Fixe a placa de montagem/ajuste em um local adequado dentro da máquina, usando uma das opções mostradas na figura na **página 3-6**. Alinhe a placa de modo que fique aproximadamente paralela a um dos eixos lineares da máquina.
3. Utilize um relógio comparador para determinar o esquadro da placa de ajuste em relação ao eixo da máquina. A parte superior e as laterais da placa devem estar no máximo a 1,0 mm ao longo do comprimento da placa.
4. Coloque o conduíte na máquina para verificar o comprimento. Corte no comprimento conforme necessário.

---

**NOTA:** O diâmetro interno da tampa de mola aumenta na extremidade que será encaixada na conexão de ar do NC4. Ao cortar no comprimento, certifique-se de que o comprimento seja medido a partir desta extremidade.

---

5. Passe os dois cabos e tubos de ar pelo conduíte. Não aplique força excessiva nos cabos ou tubos de ar. Aplique um lubrificante apropriado, se necessário.
6. Empurre o conduíte na conexão farpada e encaixe o clipe de fixação.
7. Coloque a unidade NC4 na placa de montagem/ajuste e prenda-a com os dois parafusos de travamento do eixo X/Y e o parafuso de travamento do eixo Z.

8. Passe o conduíte pela máquina (para valores mínimos de raio de curvatura, consulte a tabela na **página 3-3**). Uma variedade de acessórios está disponível para uma instalação organizada; consulte os dados técnicos de acessórios para preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).

---

**NOTA:** Antes de passar o conduíte e os tubos de ar pela máquina, certifique-se de que adaptadores retos e tampas de vedação estejam encaixados nas extremidades livres de cada tubo (consulte a figura na **página 3-6**). Isso evita a entrada de detritos nos tubos de ar.

---

9. Passe os cabos até o armário elétrico, tomando cuidado para evitar colocá-los perto de fontes de ruído elétrico, como motores ou cabos de energia.
10. Direcione o tubo de ar da barreira para o conjunto de preparação de ar e o tubo de jato de ar para a válvula solenóide (vendida separadamente); consulte os dados técnicos dos acessórios para preset de ferramenta sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).

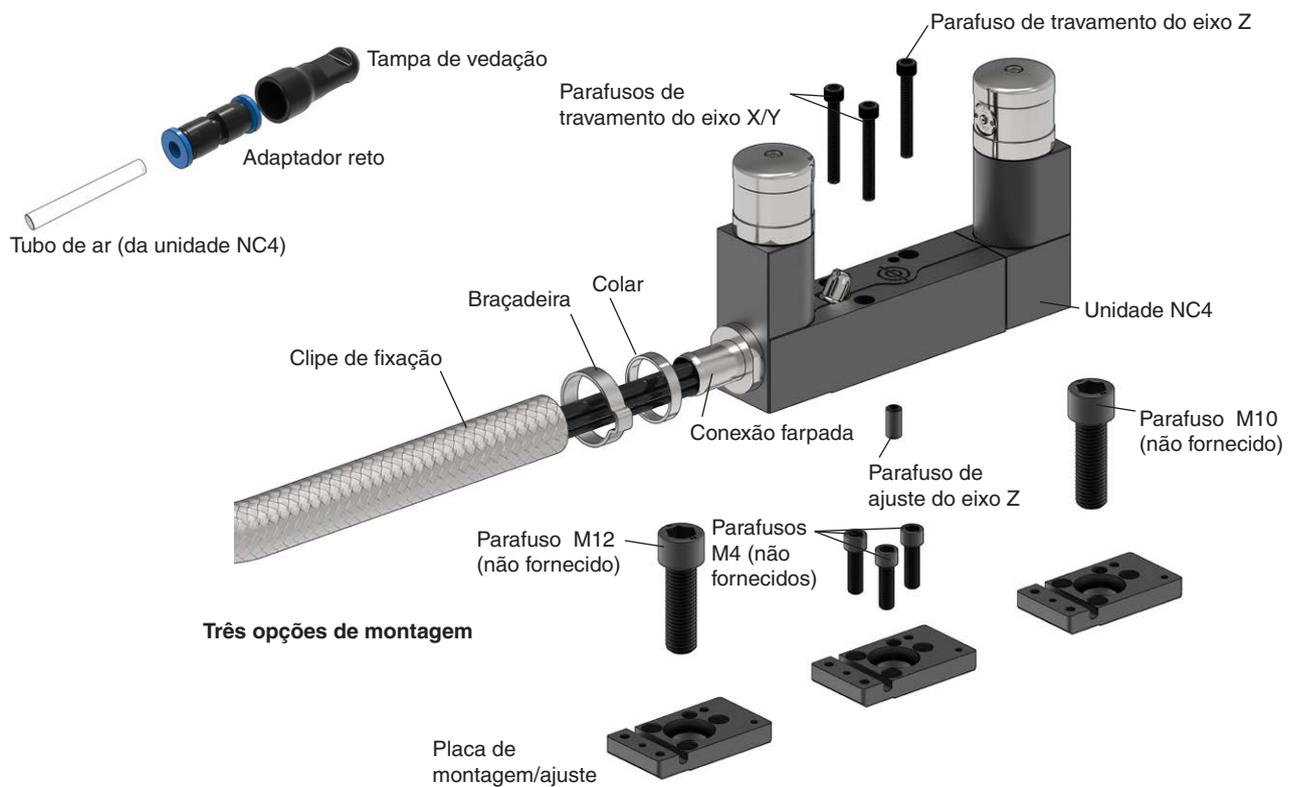
---

**NOTA:** São fornecidos 20 m de tubo de 6 mm de diâmetro com o conjunto de instalação NC4. Ao direcionar a alimentação de ar de barreira, é recomendável que esse tubo seja usado o mais longe possível (normalmente até o anteparo da máquina) e depois reduzido em diâmetro para mais perto da unidade NC4.

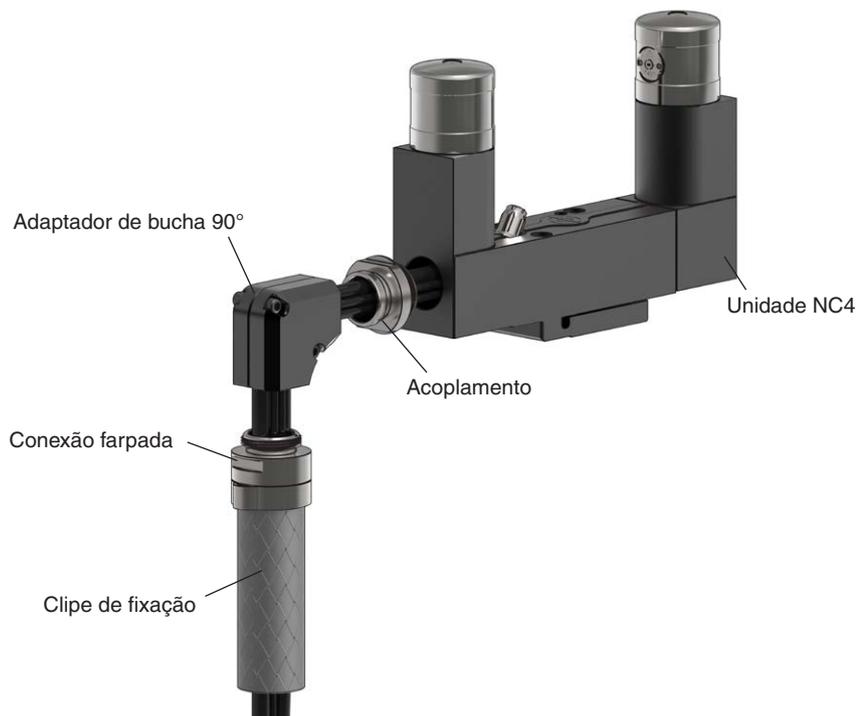
---

11. Remova os adaptadores retos e as tampas de vedação da extremidade dos tubos de ar.
12. Antes de conectar qualquer tubo à unidade NC4, use o regulador de ar para purgar o tubo e remover quaisquer detritos.
13. Conecte os tubos de ar de barreira à saída do conjunto de preparação de ar usando as conexões em T e os adaptadores pneumáticos, conforme apropriado. Conecte também o fornecimento de jato de ar à válvula solenoide (vendida separadamente).
14. Coloque braçadeiras de conduíte para fixar o conduíte na posição na mesa da máquina (consulte a figura na **página 3-7**). Isso garantirá que cargas não sejam transferidas para a unidade NC4 quando a máquina estiver em operação.

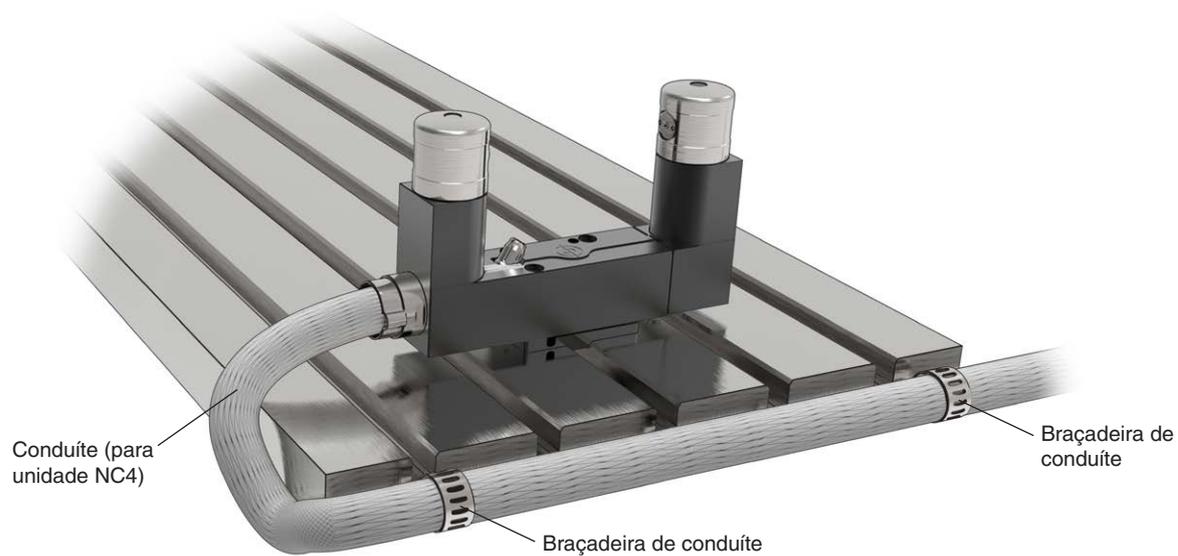
## Bucha reta mostrada instalada em uma unidade típica (instalado como padrão)



## Adaptador de bucha 90° opcional mostrado em uma unidade típica



## Braçadeiras de conduíte mostradas para fixar as braçadeiras na máquina



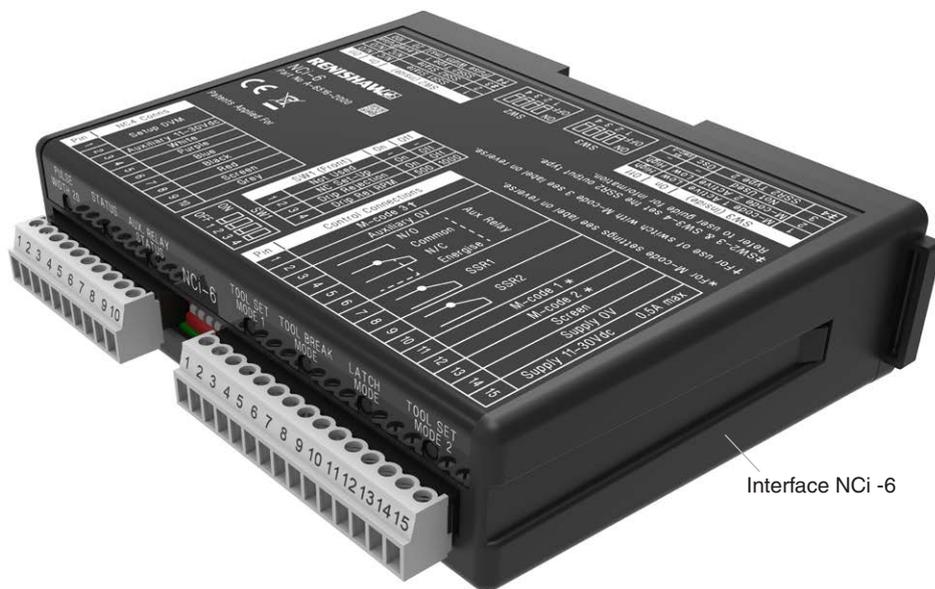
## Instalação da interface NCI-6

**AVISO:** Antes de começar a instalar a interface NCI-6, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar. Desligue a energia da máquina ao trabalhar no armário do comando.

A interface NCI-6 deve ser instalada no armário de comando CNC. Se possível, colocar a unidade afastada de fontes potenciais de interferência, como transformadores e controladores de motores.

A interface NCI-6 processa os sinais do sistema NC4 e os converte em saídas de relé de estado sólido (SSR) isentas de potencial. Estes são então transmitidos ao comando da máquina CNC.

Instale e configure a interface NCI-6 conforme descrito no manual de instalação e do usuário da interface do preset de ferramentas sem contato NCI-6 (código Renishaw H-6516-8500).



## Detalhes da fiação do sistema NC4

A cor e a função pretendida de cada um dos fios dos cabeçotes transmissores e receptores da unidade NC4 são descritas abaixo.

### Detalhes de fiação para sistemas NC4

Cabeçote transmissor NC4		Cabeçote receptor NC4	
Cor	Função	Cor	Função
Verde	Blindagem	Verde	Blindagem
Preto	0 V	Preto	0 V
Vermelho	12 V	Vermelho	12 V
Branco	Não utilizado*	Branco	Saída analógica 1
Azul	Não utilizado*	Azul	Saída analógica 2
Roxo	Não utilizado*	Roxo	Preparação
Cinza	Status	Cinza	Status

\* Como este fio não é utilizado, certifique-se de que a extremidade livre esteja corretamente isolada.

## Alimentação de energia elétrica para a interface NCi-6

---

**AVISO:** Antes de ligar a energia elétrica, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar.

---

1. Certifique-se de que a interface NCi-6 e os suprimentos de ar tenham sido conectados corretamente (consulte a tabela acima para obter mais informações).
2. Ligue a energia elétrica para a interface NCi-6.
3. Verifique se os LEDs de status nos cabeçotes do transmissor e receptor NC4 estão acesos.

### O que fazer a seguir

Quando a interface NCi-6 estiver ligada, ligue o fornecimento de ar e ajuste a pressão de ar correta (consulte **página 3-10**, “Definição da pressão de ar de barreira NC4”, para mais informações).

## Perda e restauração de energia

Se a energia elétrica da interface NCi-6 for perdida e posteriormente restaurada quando o sistema NC4 estiver em modo operacional normal, o sistema NC4 será desligado e ligado novamente sem perda das definições de ganho originais.

## Definição da pressão do ar de barreira NC4

**AVISO:** Antes de definir a pressão do ar, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar.

1. Certifique-se de que a energia elétrica esteja aplicada à interface NCi-6.
2. Monitore a tensão de preparação conforme mostrado nas **páginas 4-10 e 4-12**.
3. Ligue a alimentação de ar.
4. Aumente gradualmente a pressão do ar até que um feixe de laser bem definido seja emitido pelo transmissor e a tensão de preparação esteja próxima do seu pico.
5. Observe a pressão no manômetro e aumente a pressão em mais 0,05 MPa. Verifique se o perfil do feixe laser é circular.

### NOTAS:

Se a pressão de alimentação de ar variar enquanto a máquina estiver em operação, a pressão de ar para a unidade NC4 pode precisar ser aumentada para permitir essa variação de pressão.

Para ilustrar este procedimento de preparação, assista ao manual de vídeo “Verificar pressão de ar” no aplicativo móvel NC4.



Tabela de conversão

MPa	Bar
0,2	2
0,4	4
0,6	6
0,8	8
1	10

## Definição da pressão do jato de ar NC4

---

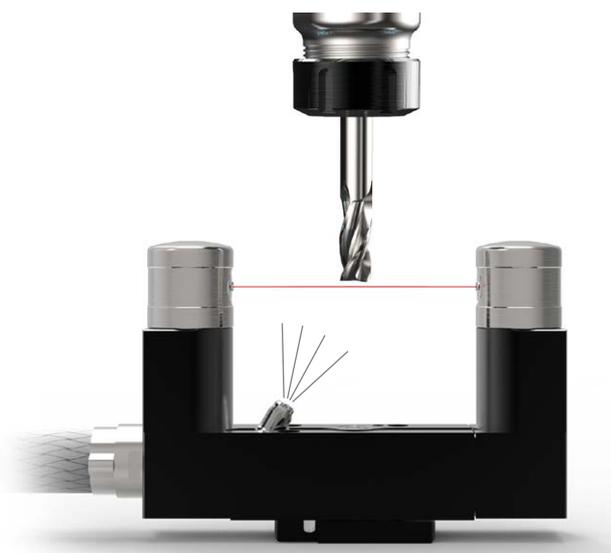
**AVISO:** Antes de definir a pressão do ar, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar.

---

1. Ligue o fornecimento de ar (conjunto de preparação de ar para jato de ar vendido separadamente); consulte acessórios para preset de ferramenta sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).
2. Ative a válvula solenoide (vendida separadamente); consulte os dados técnicos dos acessórios para o preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).
3. Aumente a pressão do ar até que seja suficiente para remover as limalhas e a contaminação do refrigerante típica da aplicação e das ferramentas utilizadas.

A pressão do jato de ar deve ser ajustada entre 0,3 MPa e 0,6 MPa. Normalmente 0,6 MPa é a mais eficaz.

Para ferramentas muito pequenas, reduza a pressão para evitar danos às ferramentas.



## Software de programação de macros

---

**NOTA:** Antes de instalar o software de programação de macros de preset de ferramentas sem contato, leia as diretrizes contidas no arquivo Leia-me na mídia do software.

---

As rotinas de software para preset de ferramentas usando vários comandos de máquina e pacotes de software disponíveis são descritas no dados técnicos do *Software de apalpador para máquinas-ferramenta – programas e recursos* (código Renishaw H-2000-2298, disponível em [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)).

Para obter instruções detalhadas sobre como usar o software de preset de ferramentas sem contato da Renishaw, consulte o respectivo manual de programação para o tipo de comando da sua máquina-ferramenta.

## Software e informações do usuário

Para o software disponível, consulte os dados técnicos sobre *Software de apalpador para máquinas-ferramenta – programas e recursos* (código Renishaw H-2000-2298, disponível em [www.renishaw.com](http://www.renishaw.com)).

## Aplicativos para máquinas-ferramenta

Aplicativos para celulares fornecem informações ao usuário em um formato simples e conveniente. Disponíveis globalmente em uma ampla variedade de idiomas, nossos aplicativos gratuitos fornecem aos usuários as seguintes informações:

Aplicativo NC4 Configuração (incluindo fiação), manutenção e solução de problemas de sistemas NC4.  
Aplicativo GoProbe Programação de sistemas de medição Renishaw (incluindo NC4).



Os aplicativos Renishaw estão disponíveis na China via Baidu, Huawei e Tencent.

Aplicativos na máquina podem ser integrados perfeitamente em uma grande variedade de comandos CNC. Os aplicativos são instalados em um comando CNC baseado em Windows® ou em um tablet Windows conectado ao comando via Ethernet.

Com interação por toque e projeto intuitivo, os aplicativos para celulares e na máquina proporcionam benefícios significativos aos usuários de apalpadores de máquinas-ferramenta.

Para mais informações, visite [www.renishaw.com/machinetoolapps](http://www.renishaw.com/machinetoolapps)



## Alinhamento da unidade NC4 aos eixos da máquina

**AVISO:** Antes de alinhar e preparar a unidade NC4, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar.

Este procedimento envolve mover a unidade NC4 de modo que o feixe laser fique paralelo/perpendicular aos eixos da máquina. O alinhamento deve ser ajustado de modo que esteja dentro das tolerâncias recomendadas (ver **página 3-14**, “Tolerâncias de alinhamento”, para mais informações).

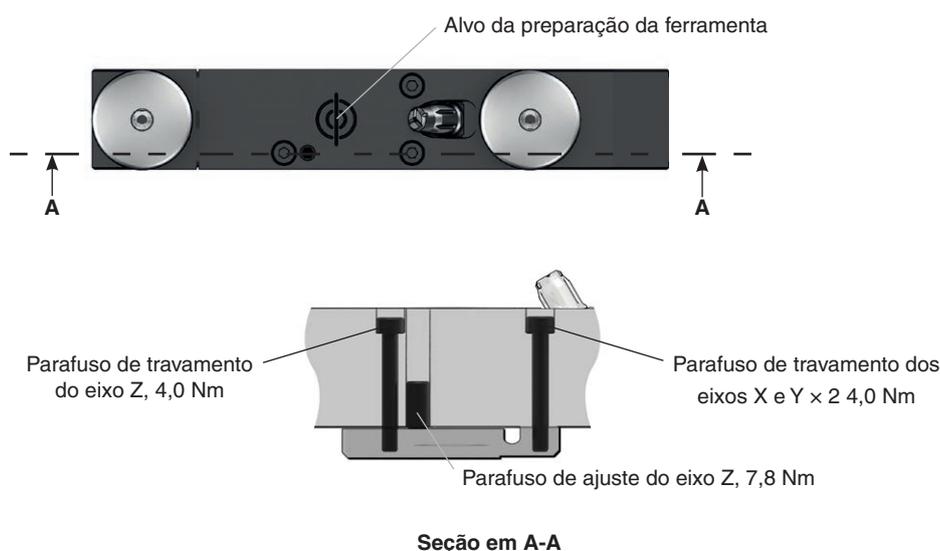
A macro de alinhamento de feixe descrita no respectivo manual de programação de software do preset de ferramenta sem contato é usada para esse processo. A macro indica o quão bem a unidade está alinhada aos eixos da máquina. Você pode então usar essas informações para fazer ajustes na unidade NC4.

### Para alinhar a unidade NC4

1. Execute a macro de alinhamento do feixe (para mais informações, consulte o respectivo manual de programação do software de preset de ferramenta sem contato).
2. Se o alinhamento estiver fora dos valores descritos em “Tolerâncias de alinhamento” na **página 3-14**, faça os ajustes apropriados na unidade NC4.

### Alinhamento aos eixos X e Y

- a. Afrouxe os parafusos de travamento dos eixos X e Y.
- b. Alinhe a unidade aos eixos X e Y manualmente.
- c. Aperte cuidadosamente os parafusos de travamento dos eixos X e Y, tomando cuidado para não mover a unidade NC4.



### Alinhamento ao eixo Z

- a. Afrouxe o(s) parafuso(s) de travamento do eixo Z.
  - b. Ajuste o(s) parafuso(s) de ajuste do eixo Z.
  - c. Aperte cuidadosamente os parafusos de travamento do eixo Z, tomando cuidado para não mover a unidade NC4.
3. Após alinhar a unidade NC4, execute a macro de alinhamento de feixe novamente.

## Tolerâncias de alinhamento

As tolerâncias às quais uma ferramenta pode ser ajustada dependem do paralelismo do feixe de laser em relação aos eixos da máquina.

### Aplicações do preset de ferramentas

Em uma distância de 100 mm, são recomendadas as seguintes exatidões de alinhamento:

**Eixo do fuso** (P2 – P1):  $\leq 10 \mu\text{m}$

**Eixo radial** (P2 – P1):  $\leq 1 \text{ mm}$

Esses valores são suficientes para a maioria das aplicações de preset de ferramentas.

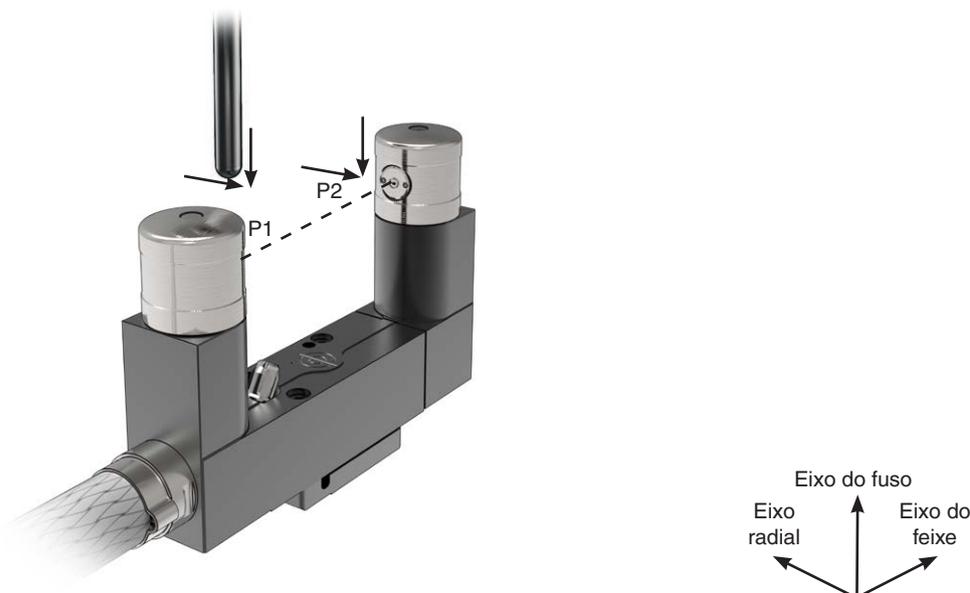
### Aplicações da detecção de ferramenta quebrada

Em uma distância de 100 mm, são recomendadas as seguintes exatidões de alinhamento:

**Eixo do fuso** (P2 – P1):  $\leq 0,2 \text{ mm}$

**Eixo radial** (P2 – P1):  $\leq 1 \text{ mm}$

Esses valores são suficientes para a maioria das aplicações de detecção de ferramenta quebrada.



---

**NOTA:** Para melhor desempenho de medição, a Renishaw recomenda alinhar as unidades NC4 usando uma ferramenta de calibração do tipo cilindro com ponta esférica. Um aplicativo móvel (aplicativo NC4) está disponível para instruções passo a passo sobre o alinhamento da unidade NC4 (para obter mais informações, consulte **página 3-12**, “Aplicativos para máquinas-ferramenta”).

---

# Manutenção

## Introdução

A unidade NC4 requer manutenção mínima, pois foi projetada para operar como um acessório permanente em centros de usinagem verticais e horizontais de todos os tamanhos, máquinas multitarefas e centros de usinagem tipo portal, onde fica sujeita a um ambiente de cavacos metálicos quentes e refrigerante.

Você pode executar as rotinas de manutenção descritas nestas instruções.

Outros procedimentos de desmontagem e reparo de equipamentos da Renishaw são operações altamente especializadas que devem ser realizadas por um Centro de Serviço Renishaw autorizado.

O equipamento que exigir reparos, revisão ou atenção durante o período de garantia deve ser devolvido ao fornecedor.

---

**AVISO:** Antes de realizar qualquer operação de manutenção, certifique-se de que a máquina esteja segura para trabalhar e que a alimentação elétrica da interface NCi-6 esteja desligada.

---

## Remoção e reinstalação dos elementos do filtro de preparação de ar

Para as instruções a seguir, consulte a figura na **página 4-4**.

Inspeccione periodicamente os elementos filtrantes (A). Eles devem ser substituídos quando estiverem sujos ou molhados e pelo menos uma vez por ano:

1. Desligue a alimentação de ar.
2. Desenrosque manualmente o recipiente do filtro.
3. Remova o anel de vedação do recesso no recipiente do filtro. Descarte o anel de vedação.
4. Desenrosque e remova os elementos filtrantes do corpo do filtro.
5. Instale os filtros de reposição.
6. Instale um novo anel de vedação do recesso no recipiente do filtro.
7. Reinstale o recipiente do filtro e aperte-o manualmente.
8. Ligue o fornecimento de ar e ajuste a pressão conforme descrito em “Definição da pressão de ar de barreira do NC4” na **página 3-10**.

---

**NOTA:** Os itens mostrados dentro da caixa pontilhada (A) estão incluídos no conjunto de serviço do filtro de ar que pode ser obtido da Renishaw; ver os dados técnicos dos acessórios para o preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).

---

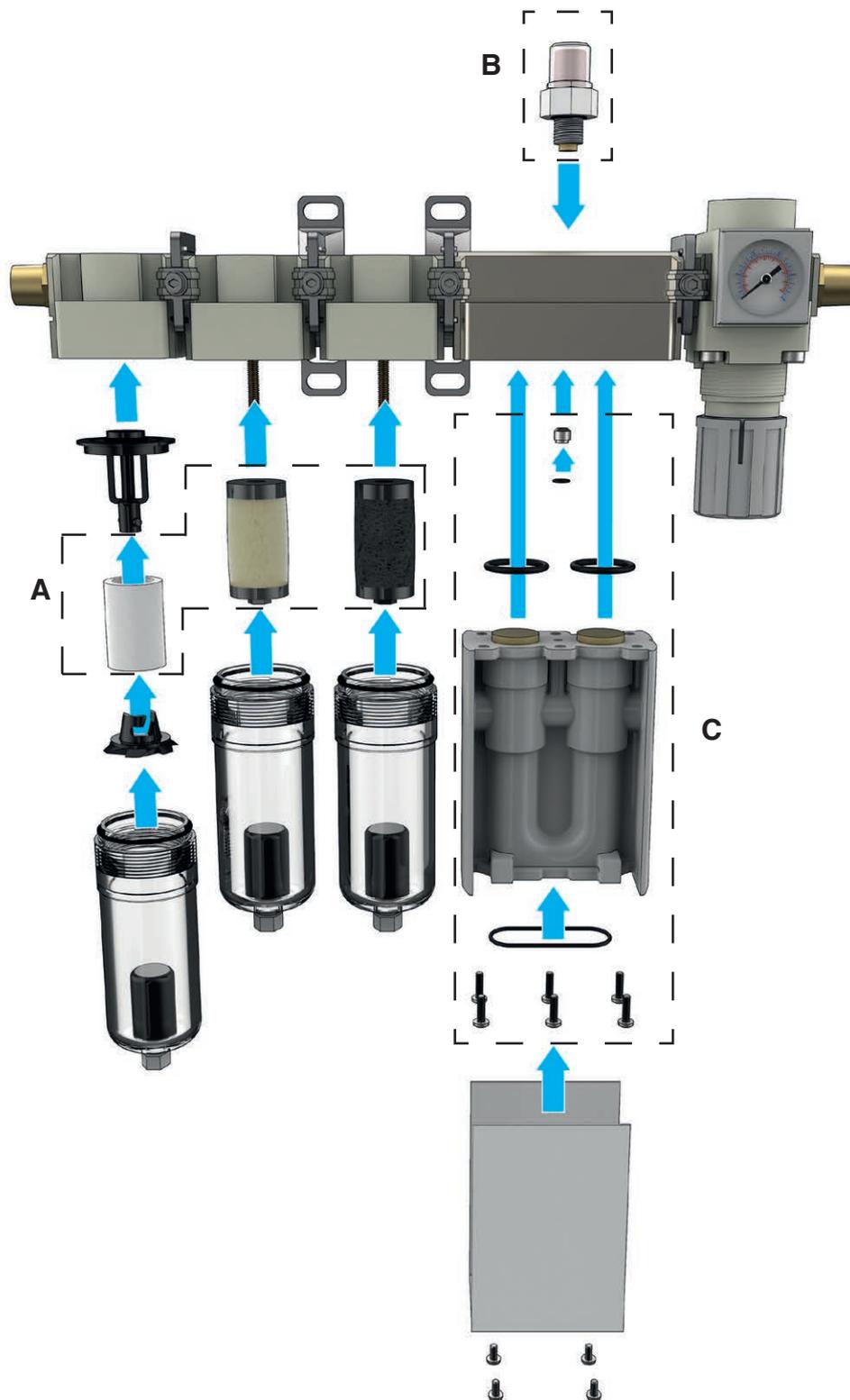
## Remoção e substituição do módulo secador de membrana

Inspeccione periodicamente o indicador de ponto de orvalho (B) no secador de membrana (C). O secador de membrana deve ser substituído de acordo com a tabela abaixo ou pelo menos uma vez a cada quatro anos.

### Indicações do ponto de orvalho

Cor do grão	Causas	Soluções
Verde/âmbar	Secador funcionando corretamente.	Nenhuma ação necessária.
Amarelo	Estado inicial.	Aguarde no mínimo 10 minutos desde o início do fluxo de ar para que o indicador de ponto de orvalho fique verde.
	Fluxo de água para o secador de membrana.	<p>Verifique e substitua os filtros, se necessário.</p> <p>Verifique as condições do ar de entrada quanto ao excesso de óleo ou água.</p> <p>Certifique-se de que a saída de ar de purga esteja livre de obstruções.</p> <p>Diminua a temperatura do ar de entrada. Instale resfriadores de ar em linha, se necessário.</p>
Marrom/preto	Membrana contaminada/transporte de óleo.	<p>Verifique as condições do ar de entrada quanto ao excesso de óleo ou água.</p> <p>Substitua a membrana e o indicador de ponto de orvalho.</p>

**NOTA:** Os itens mostrados dentro das caixas pontilhadas (B) e (C) estão incluídos no pacote de serviços do secador de membrana obtido da Renishaw; consulte os dados técnicos dos acessórios do preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223).



## Limpeza do sistema óptico

A limpeza da óptica deve ser realizada somente por pessoal treinado no uso e operação de produtos laser. Ferramentas especiais, como a ferramenta de limpeza e a chave de pino, devem ser usadas somente por pessoal de manutenção.

## Limpeza da unidade NC4

Se o ar para a unidade NC4 ficar contaminado, os cabeçotes do transmissor e do receptor podem precisar de limpeza.

A contaminação fará com que o sistema permaneça em um estado ativado. Se houver suspeita de contaminação, identifique a causa e corrija o problema (para mais informações, consulte “Detecção de falhas” **página 5-1**), antes de limpar a unidade NC4. Se necessário, troque o tubo de ar.

Limpe as unidades uma de cada vez para reduzir o risco de misturar os painéis de acesso.

### Equipamento necessário

- Chave de pino ou ferramenta para painel de acesso.
- Ferramenta de limpeza.
- Solvente de limpeza de precisão, limpador de lentes ou álcool isopropílico.
- Spray de ar limpo para remoção de pó.
- Cotonetes de limpeza (x 2)

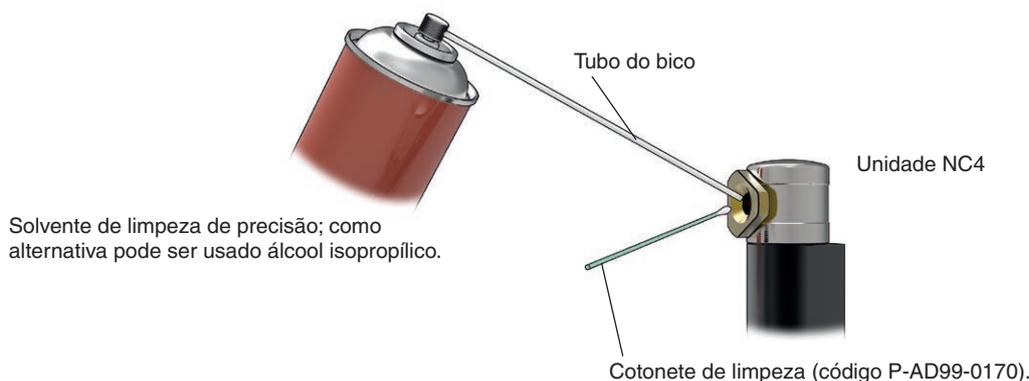


## Para limpeza do sistema óptico



### CUIDADO – SEGURANÇA DO LASER

O painel de acesso de um transmissor NC4 é removido para permitir acesso à óptica. Antes de remover o painel, desligue a alimentação elétrica do NC4, para evitar a exposição ao feixe laser.



1. Desligue a energia elétrica da interface NCi-6. Isole a energia desconectando-a da interface NCi-6.
2. Remova o suprimento de ar da unidade NC4 ajustando o regulador de pressão para 0 MPa.
3. Se um tubo de ar estiver danificado, substitua-o.
4. Usando a chave de pino, remova o painel de acesso (desparafuse no sentido anti-horário) da parte frontal do NC4.
5. Inspeccione visualmente se há detritos ao redor das superfícies onde o painel de acesso se encaixa na unidade NC4 e remova-os, se aplicável. Tome cuidado para não introduzir acidentalmente detritos no invólucro.
6. Insira a ferramenta de limpeza no invólucro e gire de 70 a 80 graus até que o PassiveSeal se afaste do vidro óptico.
7. Purgue o suprimento de ar por aproximadamente 1 minuto.
8. O acesso à lente é feito pelo centro da ferramenta de limpeza. Borrife o solvente através do tubo do bico sobre a lente.
9. Limpe a lente com o cotonete, fazendo movimentos de um quarto de volta.

**ATENÇÃO:** Tome cuidado para não aplicar força excessiva na lente ou no PassiveSeal, pois isso pode danificar as superfícies ópticas.

10. Borrife o spray de ar limpo no invólucro para remover todos os vestígios de solvente.
11. Usando um limpador solvente e um suprimento de ar comprimido limpo e seco, sopre todos os detritos para fora do MicroHole no painel de acesso.

12. Remova a ferramenta de limpeza. Recoloque o painel de acesso usando a chave de pino. Aperte a 2,0 Nm.
13. Repita o procedimento de limpeza no outro cabeçote NC4 (certifique-se de que os cabeçotes Tx e Rx estejam limpos).

## Depois da limpeza da unidade NC4

1. Reconecte e ligue a alimentação elétrica à interface NCi-6 (para mais informações, consulte “Fornecimento de energia elétrica à interface NCi-6” na **página 3-9**).
2. Restaure a alimentação de ar para a unidade NC4 e ajuste a pressão (para mais informações, consulte “Definição da pressão de ar de barreira NC4” na **página 3-10**).
3. Se o realinhamento não for necessário, coloque a chave SW1-2 (preparação NC) na interface NCi-6 para “Ligado”. Após aproximadamente 5 segundos, coloque a chave na posição “Desligado”.
4. Verifique se o sistema é ativado. Para fazer isso, passe um objeto pelo feixe laser e verifique se o LED de status da unidade NC4 muda de verde para vermelho e depois para verde novamente.

---

**NOTA:** Um aplicativo móvel (aplicativo NC4) está disponível para instruções passo a passo sobre o processo de limpeza (para mais informações, consulte **página 3-12**, “Aplicativos para máquinas-ferramenta”).

---

## Substituição do bico de jato de ar

O bico de jato de ar pode ser substituído se estiver danificado.

Identifique a causa do dano e corrija o problema antes de substituir o bico de jato de ar.

### Equipamento necessário

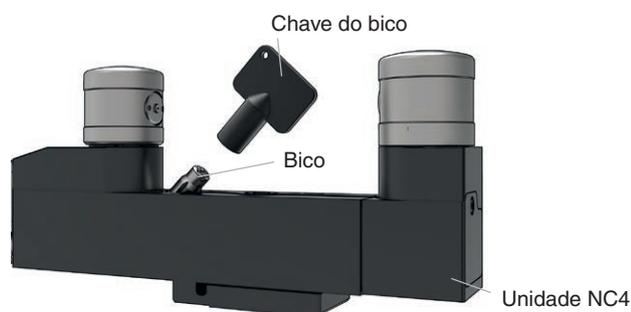
- Conjunto de substituição de bico. Fornecido com:
  - Chave do bico
  - Conjunto do bico
  - Arruelas

### Para substituição do bico do jato de ar

1. Desligue energia elétrica da interface NCi-6.
2. Remova o suprimento de ar da unidade NC4 ajustando o regulador de pressão para 0 MPa.
3. Isole o suprimento de ar para o sistema de jato de ar.
4. Usando a chave do bico, remova o bico da unidade NC4 (desparafuse no sentido anti-horário).
5. Coloque o novo bico na unidade NC4 (para mais informações, veja a figura abaixo). Aperte a 2,0 Nm.

### Depois de substituir o bico do jato de ar

1. Ligue a alimentação elétrica à unidade de interface NCi-6 (consulte “Alimentação de energia elétrica à interface NCi-6” na **página 3-9**).
2. Restaure o fornecimento de ar para a unidade NC4 e o jato de ar e ajuste a pressão (consulte “Definição da pressão de ar de barreira NC4” na **página 3-10** e “Definição da pressão do jato de ar no NC4” na **página 3-11**).



## Alinhamento do cabeçote da unidade NC4

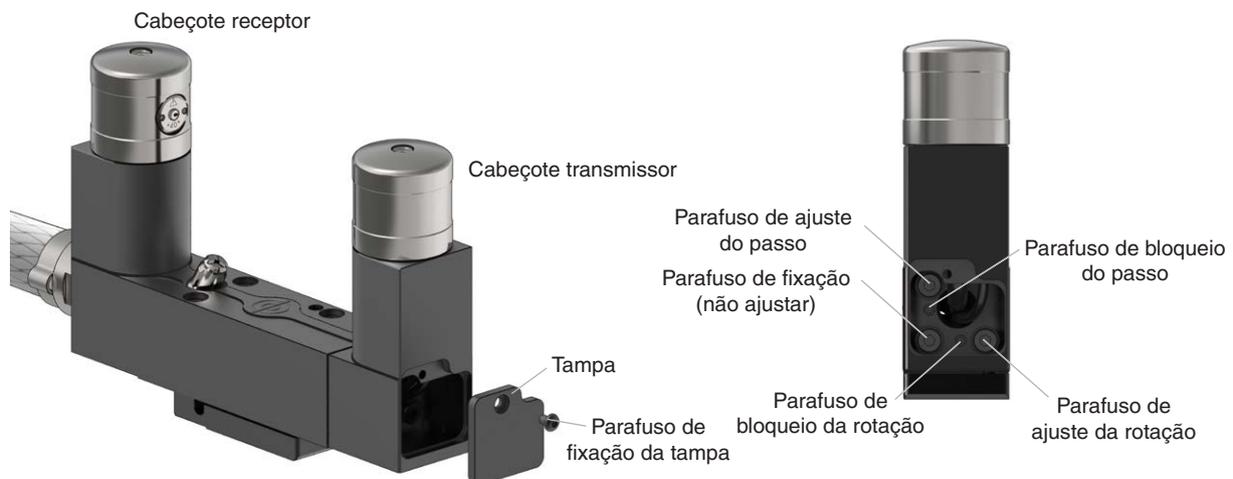
**NOTA:** As unidades NC4 são fornecidas com os cabeçotes do transmissor e do receptor já alinhados corretamente. Utilize o procedimento de alinhamento do cabeçote somente se houver suspeita de que os cabeçotes do transmissor e do receptor estejam desalinhados.

O alinhamento do cabeçote NC4 envolve o ajuste das posições relativas dos cabeçotes do transmissor e do receptor para maximizar um sinal de teste obtido no cabeçote do receptor. Faça isso com a interface NCi-6 no modo de preparação.

Podem ser usados um voltímetro ou uma ferramenta de preparação NC4 para fornecer uma indicação da intensidade do sinal recebido no cabeçote do receptor.

Consulte a figura abaixo.

1. Conecte o voltímetro digital conforme descrito em “Usando um voltímetro” na **página 4-10** ou ajuste a ferramenta de preparação NC4 conforme descrito em “Usando a ferramenta de preparação” na **página 4-12**.
2. Ligue a energia elétrica para a interface NCi-6.
3. Certifique-se de que o ar seja fornecido à unidade NC4 e esteja na pressão correta.
4. No cabeçote do transmissor, desparafuse o parafuso de fixação da tampa e remova a tampa.



5. No cabeçote do transmissor, afrouxe os parafusos de travamento de passo e rotação.
6. Na interface NCi-6, coloque a chave SW1-2 (preparação NC) em “Ligado”.
7. Ajuste a rotação e o passo do cabeçote do transmissor de modo que o feixe de laser incida no centro do MicroHole do receptor e seja obtido o sinal máximo no voltímetro ou na ferramenta de preparação.

Verifique se:

- a leitura do voltímetro está entre 1,0 V e 7,0 V, ou
- a leitura da ferramenta de preparação está entre 1,0 e 7,0.

8. No cabeçote do transmissor, aperte os parafusos de travamento de passo e rotação com 2 Nm.
9. Verifique se a leitura ainda está entre 1,0 V e 7,0 V usando o mesmo dispositivo (voltímetro ou ferramenta de preparação) usado na etapa 7.
10. No cabeçote do transmissor, recoloque a tampa e, em seguida, recoloque e aperte o parafuso de fixação da tampa.
11. Verifique se o feixe laser não está obstruído.

Na interface NCI-6, coloque a chave SW1-2 (preparação NC) em “Desligado”.

Verifique se:

- o LED de status da interface NCI-6 está verde e
- a leitura do voltímetro está entre 4,7 V e 5,4 V.

---

**NOTA:** Se for usada a ferramenta de preparação, ignore a leitura no visor. É exibida uma leitura falsa quando é desativado o modo de preparação NC.

---

12. Se o feixe for bloqueado quando a chave estiver na posição “Desligado”, o sistema não conseguirá se configurar corretamente. Se isso ocorrer, remova a obstrução e coloque a chave SW1-2 (preparação NC) em “Ligado” e depois novamente em “Desligado”.

## Uso do voltímetro

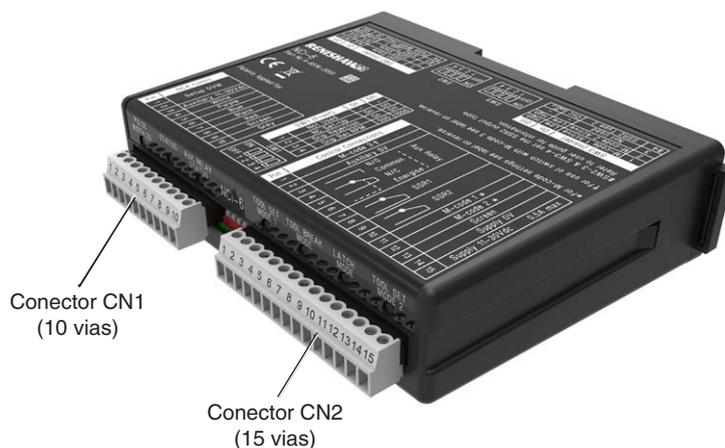
Pode ser usado um voltímetro padrão, calibrado para preparar e alinhar os cabeçotes do transmissor e receptor NC4.

1. Posicione o voltímetro próximo ao receptor. Conecte um fio entre o terminal CN1-1 na interface NCI-6 e uma das pontas do voltímetro. Conecte um segundo fio entre o terminal CN1-2 e a outra ponta do voltímetro.
2. Na interface NCI-6, coloque a chave SW1-2 (preparação NC) em “Ligado”.

---

**NOTA:** Se você obtiver uma leitura negativa ao usar o voltímetro, troque as conexões da ponta do voltímetro.

---



## Ferramenta de preparação NC4

### Introdução

A ferramenta de preparação NC4 (código Renishaw A-4114-8000, vendida separadamente) é um dispositivo alimentado por bateria usado para fornecer uma indicação visual da intensidade do sinal no cabeçote do receptor NC4. A intensidade do sinal é exibida em um visor numérico. Quanto maior o número, maior o sinal recebido no cabeçote do receptor.

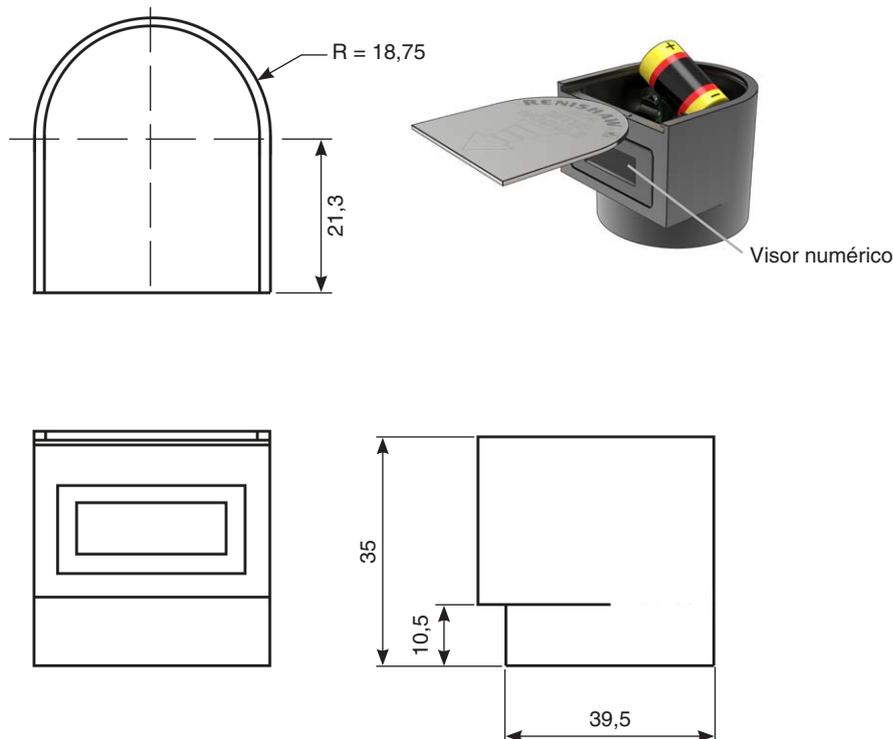
A ferramenta de preparação é colocada sobre o cabeçote do receptor e girada para que o visor possa ser visto facilmente. Ao colocar a ferramenta sobre o NC4 o visor numérico é ativado. A remoção da ferramenta faz com que o visor desligue (para obter mais informações, consulte a **página 4-12**, “Usando a ferramenta de preparação”).

---

**NOTA:** O visor numérico fornece apenas uma indicação da intensidade do sinal. Se for necessária uma leitura real da intensidade do sinal, um voltímetro deve ser conectado aos pinos do conector apropriado na interface NCi-6.

---

### Dimensões



Dimensões em mm

## Usando a ferramenta de preparação

O visor numérico da ferramenta de preparação fornece uma leitura correta somente quando a interface NCi-6 está no modo de preparação, ou seja, quando a chave de preparação NC (SW1-2) está definida como “Ligado”.

1. Verifique se o cabeçote do receptor NC4 está limpo e livre de limalhas. Empurre a ferramenta de preparação para a parte superior do receptor e gire-a de modo que o visor fique voltado para você.
2. Na interface NCi-6, coloque a chave SW1-2 (preparação NC) em “Ligado”.



---

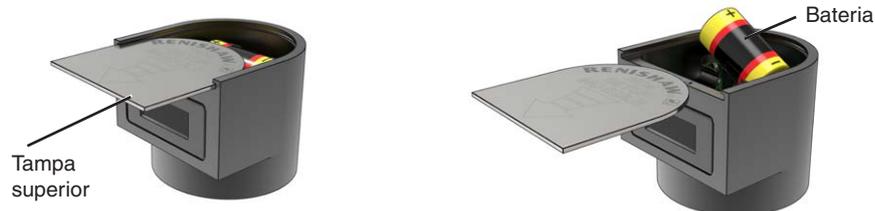
**NOTA:** Depósitos excessivos de fluido de corte no receptor NC4 podem impedir que a ferramenta de preparação ligue. Pode ser necessário limpar a parte superior do receptor NC4 para garantir um bom contato elétrico com a ferramenta de preparação.

---

## Substituição da bateria da ferramenta de preparação

A ferramenta de preparação requer uma bateria de tamanho ½ AA com classificação de 3,6 V (para mais informações, consulte a “Especificação da bateria” na tabela abaixo).

1. Levante a tampa superior e deslize-a para frente com a mão para expor a bateria.
2. Remova a bateria.
3. Coloque com cuidado uma bateria nova. Observe as marcações na placa de circuito para a orientação correta.
4. Recoloque a tampa superior.



## Especificação da bateria

A ferramenta de preparação requer uma pilha de tamanho ½ AA, classificada em 3,6 V. É importante garantir que a bateria seja fornecida em formato padrão. Baterias descritas como etiquetadas possuem recursos adicionais de etiqueta de conexão instalados no terminal e não são adequadas.

Normalmente, essa especificação pode ser fornecida por uma célula contendo lítio-cloreto tionila (3,6 V). Isso é recomendado para maximizar a vida útil da bateria. Uma bateria de lítio-cloreto tionila (3,6 V) durará o equivalente a 700 horas de operação contínua.

### Fabricante da bateria

Saft

Tadiran

Xeno

### Código da peça

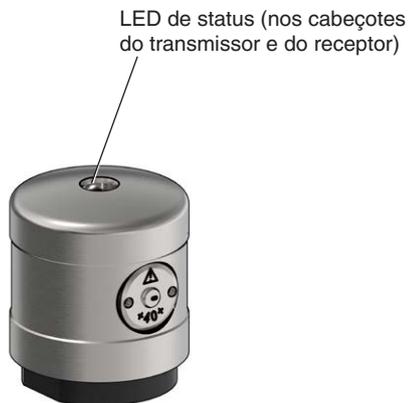
LS 14250

SL-750

XL-050F

## Função do LED de status

Os LEDs de status nos cabeçotes transmissores e receptores NC4 indicam ao usuário o status da unidade. Os LEDs imitam um ao outro.



As cores mostradas pelos LEDs variam dependendo do modo de operação da interface NCi-6.

Quando a chave de preparação NCi-6 SW1-2 estiver definida como “Ligado”, os LEDs de status piscarão rapidamente o código que é usado pela ferramenta de preparação NC4. As cores dos LEDs variam entre vermelho, âmbar e verde.

Quando a chave de preparação NCi-6 NC SW1-2 estiver definida como “Desligado”, os LEDs de status operarão de acordo com as tabelas na **página 4-15**.

LED Cor	Sinal tensão	Preset de ferramentas Modo 1	Preset de ferramentas Modo 2
		Descrição	
Verde/ âmbar	> 6,0 V	Piscando a 1 Hz. A tensão operacional do sistema está muito alta. O sistema continuará funcionando, mas para um desempenho ideal, repita os procedimentos de preparação e alinhamento. O sistema não está ativado.	Piscando a 1 Hz. A tensão operacional do sistema está muito alta. O sistema continuará funcionando, mas para um desempenho ideal, repita os procedimentos de preparação e alinhamento. O sistema está ativado.
Verde	6,0 V a 4,0 V	O feixe está desimpedido. O sistema não está ativado.	O feixe está desimpedido. O sistema está ativado.
Âmbar	4,0 V a 2,5 V	O feixe está parcialmente bloqueado. O sistema não está ativado.	O feixe está parcialmente bloqueado. O sistema está ativado.
Vermelho	2,5 V a 0,0 V	O feixe está bloqueado. O sistema está ativado.	O feixe está bloqueado. O sistema não está ativado.
Sem luz	0,0 V	Unidade sem energia.	

Cor do LED	Modo de detecção de ferramenta quebrada em alta velocidade	Modo travamento
Verde/âmbar	Não aplicável.	Piscando a 1 Hz. A saída não está travada. A tensão operacional do sistema está muito alta. O sistema continuará funcionando, mas para um desempenho ideal, repita os procedimentos de preparação e alinhamento.
Verde	Não aplicável.	O feixe está desimpedido. O sistema não está travado.
Âmbar	A saída não está travada. O feixe está bloqueado.	
Vermelho	A saída está travada. A ferramenta está quebrada.	A saída está travada.
Sem luz	Unidade sem energia.	

Os LEDs de status podem ser usados para fins de diagnóstico, pois o sistema NC4 verifica constantemente o sinal e indica o estado do sistema pelas cores dos LEDs. Se o feixe de laser estiver desimpedido e os LEDs estiverem âmbar ou piscando em verde/âmbar, isso indica que é necessária manutenção. O sistema continuará funcionando normalmente. Para mais informações, consulte a **página 5-1**, “Detecção de falhas”.

Esta página foi deixada em branco intencionalmente.

## Detecção de falhas

Problema	Causa	Ação
<b>O NC4 não liga (os LEDs de status Tx e Rx não estão acesos).</b>	Conexões defeituosas.	Verifique se as conexões da fiação estão corretas.
	Tensão de alimentação incorreta.	Verifique a tensão de alimentação da interface NCi-6.
	Fusível queimado.	Verifique as conexões para verificar se há curto-circuito.
	Cabo danificado.	Verifique se há danos nos cabos.
<b>Nenhum feixe laser está saindo do transmissor (os LEDs de status Tx e Rx estão acesos).</b>	O PassiveSeal está protegendo o dispositivo.	Verifique se o fornecimento de ar para o sistema NC4 está ligado (para mais informações, consulte <b>página 3-10</b> , “Definição da pressão do ar de barreira NC4”).
	Tubo de ar danificado.	Verifique se há danos ou dobras no tubo de ar.
	O painel de acesso pode estar bloqueado.	Desligue o sistema NC4, remova o painel de acesso do cabeçote de transmissão e limpe os detritos do painel de acesso antes de recolocá-lo.
<b>Baixa repetibilidade/ leituras espúrias.</b>	Refrigerante ou limalhas na ferramenta.	Limpe a ferramenta com um jato de ar ou centrifugação em alta velocidade.  Otimize a pressão do do jato de ar.  Verifique se o bico de jato de ar não está danificado ou bloqueado. Substitua se necessário.
	O avanço está muito alto.	Defina o avanço correto – 2,0 µm por rotação é o valor recomendado.
	Interferência elétrica.	Certifique-se de que os cabos do NC4 não sejam roteados ao lado de cabos que transportam corrente alta.  Certifique-se de que o fio da tela esteja conectado à interface NCi-6.
	Dilatação térmica da máquina e da peça.	Minimize as variações da temperatura.  Aumentar a frequência de calibração.
	Vibração excessiva da máquina.	Elimine a vibração.
	A pressão de ar do NC4 está definida incorretamente.	Redefina a pressão do ar (para mais informações, consulte a <b>página 3-10</b> , “Definição da pressão do ar de barreira NC4”).
	Não está ocorrendo a calibração e atualização dos offsets.	Verifique o software.
	A velocidade de medição é diferente da velocidade de calibração.	Revise o programa de software.
	A medição ocorre durante as zonas de aceleração e desaceleração da máquina.	Revise o programa de software.
	Baixa repetibilidade da máquina devido a cursores gastos, por exemplo, danos acidentais, encoders soltos.	Execute uma verificação de integridade na máquina.

Problema	Causa	Ação
<b>Baixa repetibilidade/ leituras espúrias</b> (continua).	Suportes soltos.	Verifique e aperte os suportes conforme a necessidade.
	Baixa repetibilidade na troca de ferramenta.	Verifique a repetibilidade do NC4 sem realizar uma troca de ferramenta.
	Fonte de alimentação mal regulada.	Certifique-se de que o fornecimento de energia esteja corretamente regulado.
	Gotejamento ou névoa do refrigerante.	Selecione preset de ferramentas Modo 2. Se não houver códigos M disponíveis ou o modo de preset de ferramentas 2 não puder ser implementado, use o modo de preset de ferramentas 1 e selecione o modo de rejeição de gotejamento usando a chave na interface NCi-6 e o software NC. Espere até que a névoa se dissipe antes de medir.
	Óptica contaminada.	Siga o procedimento de limpeza (para mais informações, consulte a <b>página 4-5</b> , “Limpeza do sistema óptico”).
<b>A tensão está fora da faixa de 1,0 V a 7,0 V no modo de preparação (a chave de preparação SW1-2 da interface NCi-6 está definida como “Ligado”).</b>	Painel de acesso incorreto para separação.	Certifique-se de que a unidade NC4 tenha os painéis de acesso corretos instalados (para mais informações, consulte os dados técnicos dos acessórios do sistema de preset de ferramentas sem contato NC4 (código Renishaw H-2000-2223)).
	Conexão incorreta.	Verifique se o voltímetro está funcionando corretamente e conectado corretamente à interface NCi-6.
	A pressão de ar do NC4 está definida incorretamente.	Redefina a pressão do ar (para mais informações, consulte a <b>página 3-10</b> , “Definição da pressão do ar de barreira NC4”).
	Um objeto está bloqueando o feixe.	Certifique-se que o feixe laser não está obstruído.
	MicroHole ou óptica suja.	Limpe a óptica (para mais informações, consulte a <b>página 4-5</b> , “Limpeza do sistema óptico”).
<b>O LED de status NC4 está âmbar (isso é uma falha somente em certas condições; para mais informações, consulte as tabelas na página 4-15).</b>	O sistema não está preparado para desempenho ideal.	<p>A tensão operacional do sistema diminuiu desde a última preparação. Isso pode ocorrer se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A óptica está contaminada (para mais informações, consulte a <b>página 4-5</b>, “Limpeza do sistema óptico”).</li> <li>• A pressão do ar está incorreta (para mais informações, consulte a <b>página 3-10</b>, “Definição da pressão de ar de barreira NC4”).</li> <li>• O sistema está desalinhado (para mais informações, consulte a <b>página 3-13</b>, “Alinhamento do NC4 aos eixos da máquina”).</li> </ul>

Problema	Causa	Ação
<b>O LED de status do NC4 está piscando em âmbar/verde.</b>	Piscando a 1 Hz. O sistema não está preparado para desempenho ideal.	A tensão operacional do sistema diminuiu desde a última preparação. Isso pode ocorrer se o sistema não foi preparado e alinhado corretamente (para mais informações, consulte a <b>página 4-9</b> , “Alinhamento do cabeçote à unidade NC4”).
	Âmbar/verde intermitente. SEM FALHA.	Se estiver no modo de preset de ferramentas 2 ou no modo de travamento, a intermitência âmbar/verde indica que a ferramenta está girando no feixe laser, revelando o laser entre os dentes da ferramenta. A unidade não está ativada. Isto não é uma falha.
<b>LED de status do NC4 está vermelho.</b>	Não há fornecimento de ar para o NC4.	Verifique a alimentação de ar.
	Tubos de ar danificados.	Certifique-se de que os tubos de ar não estejam danificados ou dobrados.
	Desalinhamento entre os cabeçotes receptor e transmissor.	Realinhe os cabeçotes do transmissor e do receptor.
	O feixe laser está obstruído.	Limpe a obstrução.
	A lente está suja ou o furo de ar está bloqueado.	Consulte a seção de manutenção deste manual para obter instruções de limpeza. (Consulte a falha “Lente de transmissão ou recepção suja ou furo de ar bloqueado” para mais informações).
	O sistema NC4 não está conectado corretamente à interface NCi-6.	Certifique-se de que todos os fios estejam conectados corretamente à interface NCi-6 (para mais informações, consulte a <b>página 3-9</b> , “Detalhes da fiação do sistema NC4”).
<b>A lente Tx ou Rx está suja ou o furo de ar está bloqueado.</b>	A alimentação de ar para o NC4 não está conforme BS ISO 8573-1, Classe 1.4.2	Conecte o suprimento de ar a montante do lubrificador de névoa de óleo.  Certifique-se de que o suprimento de ar da fábrica atenda à qualidade de ar necessária.  Se a temperatura do ar fornecido for 5 °C ou mais superior à temperatura ambiente e estiver úmido, instale um secador de ar (fornecido como padrão com os conjuntos NC4).
	Está sendo utilizado um filtro de ar não Renishaw.	O filtro de ar deve estar em conformidade com a norma BS ISO 8573-1 Classe 1.4.2.
	Falha do dreno automático.	Substitua o filtro/secador/regulador.
	O tubo de ar está cheio de refrigerante ou óleo.	Limpe ou substitua o tubo de ar.

Problema	Causa	Ação
<b>A ferramenta de preparação NC4 não liga.</b>	Conexão defeituosa.	Verifique se a ferramenta de preparação NC4 está limpa e livre de limalhas.  Verifique se as molas de contato com mola na parte inferior da ferramenta estão limpas e não danificadas.
	Acúmulo/depósitos de refrigerante na tampa do NC4.	Limpe a parte superior da tampa externa do NC4 para garantir um bom contato elétrico com a ferramenta de preparação.
	Bateria colocada incorretamente.	Encaixe a bateria corretamente.  Verifique se a bateria está colocada corretamente.
	Bateria descarregada.	Substitua a bateria.
<b>A ferramenta de preparação NC4 fornece uma leitura incorreta.</b>	Leitura incorreta.	O visor numérico da ferramenta de preparação fornece somente uma indicação. Isso pode ser diferente da leitura obtida em um voltímetro conectado à interface NCi-6. A leitura também pode variar quando a ferramenta de preparação é trocada entre os cabeçotes do transmissor e do receptor. Esta variação de tensão não é maior que $\pm 0,2$ V.  Verifique se a chave preparação está ligada.  É exibida uma leitura incorreta quando é desativado o modo de preparação NC.
	Sistema óptico sujo.	Certifique-se de que o LED de status do NC4 e o filtro óptico na ferramenta de preparação estejam limpos e não danificados.
<b>Problemas no jato de ar.</b>	O bico de jato de ar faz um ruído agudo.	A pressão do ar está muito baixa. Aumente a pressão do ar até que o ruído pare. Não exceda o máximo de 0,6 MPa.
	Jato de refrigerante do bico quando o jato de ar é ativado.	Verifique se o bico não está danificado e se está corretamente instalado. Substitua o bico.
	Não sai ar do jato de ar.	Verifique se o bico está instalado corretamente e não está danificado.  Verifique se a alimentação de ar está ligada.

# Lista de peças

## Conjunto da unidade NC4, fornecido com:

- Preset de ferramentas sem contato NC4
- Cabo elétrico Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø6,0 mm × 5,0 m
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Placa de montagem e ajuste
- Conjunto tampão de vedação de jato de ar
- Cartão de suporte para máquinas-ferramenta
- Sinal de aviso de laser

Item	Código da peça	Descrição
Conjunto da unidade NC4+ F115	A-6270-2000	Conjunto NC4+ F115 com cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F115-R	A-6270-2100	Conjunto NC4+ F115-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F145	A-6270-2200	Conjunto NC4+ F145 com cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F145-R	A-6270-2300	Conjunto NC4+ F145-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto da unidade NC4 F230	A-6270-2400	Conjunto NC4 F230 com cabo.
Conjunto da unidade NC4 F230-R	A-6270-2500	Conjunto NC4 F230-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto da unidade NC4 F300	A-6270-2600	Conjunto NC4 F300 com cabo.
Conjunto da unidade NC4 F300-R	A-6270-2700	Conjunto NC4 F300-R com colunas elevadas e cabo.

## Conjunto da unidade NC4 a 90°, fornecido com:

- Preset de ferramentas sem contato NC4
- Cabo elétrico Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø6,0 mm × 5,0 m
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Conexão de cabo 90°
- Placa de montagem e ajuste
- Conjunto tampão de vedação de jato de ar
- Cartão de suporte para máquinas-ferramenta
- Sinal de aviso de laser

Item	Código da peça	Descrição
Conjunto da unidade NC4+ F115 90°	A-6270-2020	Conjunto NC4+ F115 com conexão 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F115-R 90°	A-6270-2120	Conjunto NC4+ F115-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F145 90°	A-6270-2220	Conjunto NC4+ F145 com conexão 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F145-R 90°	A-6270-2320	Conjunto NC4+ F145-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F230 90°	A-6270-2420	Conjunto NC4 F230 com conexão 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4+ F230-R 90°	A-6270-2520	Conjunto NC4+ F230-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4 F300 90°	A-6270-2620	Conjunto NC4 F300 com conexão 90° e cabo.
Conjunto da unidade NC4 F300-R 90°	A-6270-2720	Conjunto NC4 F300-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.

## Conjunto de instalação completo NC4, fornecido com:

- Conjunto da unidade NC4
- Interface NCi-6
- Filtro/regulador de ar
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø4,0 mm × 5,0 m
- Tubo de ar de Ø6,0 mm × 20 m
- Conexões pneumáticas
- Conjunto de conduíte trançado de aço GP18 de 4,0 m
- Ferramentas NC4

Item	Código da peça	Descrição
Conjunto NC4+ F115	A-6270-3000	Conjunto NC4+ F115 com cabo.
Conjunto NC4+ F115-R	A-6270-3100	Conjunto NC4+ F115-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto NC4+ F145	A-6270-3200	Conjunto NC4+ F145 com cabo.
Conjunto NC4+ F145-R	A-6270-3300	Conjunto NC4+ F145-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto NC4 F230	A-6270-3400	Conjunto NC4 F230 com cabo.
Conjunto NC4 F230-R	A-6270-3500	Conjunto NC4 F230-R com colunas elevadas e cabo.
Conjunto da NC4 F300	A-6270-3600	Conjunto NC4 F300 com cabo.
Conjunto da NC4 F300-R	A-6270-3700	Conjunto NC4 F300-R com colunas elevadas e cabo.

## Conjunto de instalação completo NC4 90°, fornecido com:

- Conjunto da unidade NC4 90°
- Interface NCI-6
- Filtro/regulador de ar
- Conjunto de instalação de tubo de ar de Ø4,0 mm x 5,0 m
- Tubo de ar de Ø6,0 mm x 20 m
- Conexões pneumáticas
- Conjunto de conduíte trançado de aço GP18 de 4,0 m
- Ferramentas NC4

Item	Código da peça	Descrição
Conjunto NC4+ F115 90°	A-6270-3020	Conjunto NC4+ F115 com conexão 90° e cabo.
Conjunto NC4+ F115-R 90°	A-6270-3120	Conjunto NC4+ F115-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto NC4+ F145 90°	A-6270-3220	Conjunto NC4+ F145 com conexão 90° e cabo.
Conjunto NC4+ F145-R 90°	A-6270-3320	Conjunto NC4+ F145-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto NC4 F230 90°	A-6270-3420	Conjunto NC4 F230 com conexão 90° e cabo.
Conjunto NC4 F230-R 90°	A-6270-3520	Conjunto NC4 F230-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.
Conjunto NC4 F300 90°	A-6270-3620	Conjunto NC4 F300 com conexão 90° e cabo.
Conjunto NC4 F300-R 90°	A-6270-3720	Conjunto NC4 F300-R com colunas elevadas, conexão de 90° e cabo.

[www.renishaw.com/nc4](http://www.renishaw.com/nc4)



#renishaw

 +55 11 2078 0740

 [brazil@renishaw.com](mailto:brazil@renishaw.com)

© 2017–2025 Renishaw plc. Todos os direitos reservados. Este documento não pode ser copiado, reproduzido total ou parcialmente e/ou transferido para quaisquer outros meios e/ou idiomas, por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito da Renishaw. RENISHAW® e o símbolo de apalpador, são marcas comerciais registradas da Renishaw plc. A marca "apply innovation" e os nomes e denominações dos produtos Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou de suas subsidiárias. Outras marcas, produtos ou nomes de empresas são marcas comerciais dos respectivos proprietários. EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A EXATIDÃO DESTE DOCUMENTO NO MOMENTO DE SUA PUBLICAÇÃO, TODAS AS GARANTIAS, CONDIÇÕES, REPRESENTAÇÕES E RESPONSABILIDADES, INDEPENDENTEMENTE DA SUA ORIGEM, SÃO EXCLUÍDAS NA MEDIDA EM QUE A LEI O PERMITA. A RENISHAW RESERVA-SE O DIREITO DE FAZER ALTERAÇÕES NESTE DOCUMENTO E NO EQUIPAMENTO E/OU NO SOFTWARE E NA ESPECIFICAÇÃO AQUI DESCRITA SEM QUALQUER OBRIGAÇÃO DE NOTIFICAR TAIS ALTERAÇÕES. Renishaw plc. Registrada na Inglaterra e no País de Gales. Empresa n.º: 1106260. Sede Social: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

Código: H-6270-8514-03-A

Edição: 11.2025