



# HEIDENHAIN



Instruções de  
funcionamento

## ND 120 QUADRA-CHEK

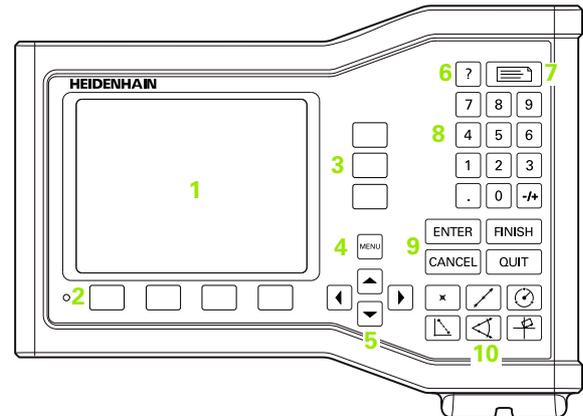
Versão do software  
2.0.x

Português (pt)  
11/2015



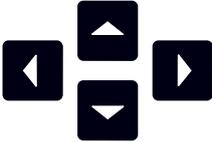
# Introdução

- 1 Ecrã LCD
- 2 Teclas de funções
- 3 Teclas de eixo
- 4 Tecla menu
- 5 Teclas de Seta
- 6 Tecla ajuda
- 7 Tecla Enviar
- 8 Teclado numérico
- 9 Teclas de comando
- 10 Teclas de medição



## Teclas do painel frontal

As teclas de painel são usadas para iniciar medições de característica, aplicar tolerâncias, enviar relatórios dos resultados de medição e configurar parâmetros operacionais.

Tecla de função do painel	Tecla de painel
<b>Teclas de funções:</b> As funções modificam-se como apoio às actividades apresentadas no LCD.	
<b>Teclas de eixo:</b> Para seleccionar eixos, de modo a repor a zero ou predefinir pontos de referência antes das medições.	
<b>Tecla Menu:</b> Apresenta os menus de teclas de funções para a configuração do sistema, funções adicionais e eliminação de dados.	
<b>Teclas de seta:</b> Utilizam-se para a deslocação em listas e navegar menus e configurar campos de dados de ecrã. A tecla <b>Seta para cima</b> é igualmente utilizada para iniciar um processo de construção de característica, tal como descrito em "Construção de características de peça" na página 47.	
<b>Tecla de Ajuda:</b> Apresenta tópicos de ajuda para uma função actual.	
<b>Tecla Enviar:</b> É usada para transmitir resultados de medição a um computador.	

Tecla de função do painel	Tecla de painel
<p><b>Teclado numérico:</b> Utiliza-se para introduzir dados numéricos.</p>	
<p><b>Teclas de comando:</b> Controlam processos de medição e introdução de dados.</p>	
<p><b>Teclas de medição:</b> Para selecção de um tipo de medição de característica. Os tipos de medição de característica incluem pontos, linhas, círculos, distâncias, ângulos, alinhamentos oblíquos.</p>	

## Painel posterior

- 1 Botão de ligação
- 2 Conector do cabo eléctrico
- 3 Porta fusíveis de substituição
- 4 Interface USB (tipo B)
- 5 Entradas do codificador
- 6 Terminal de ligação terra



### Nota

Não estabeleça nem remova nenhuma ligação enquanto a unidade estiver a ser alimentada, caso contrário poderá provocar danos internos.



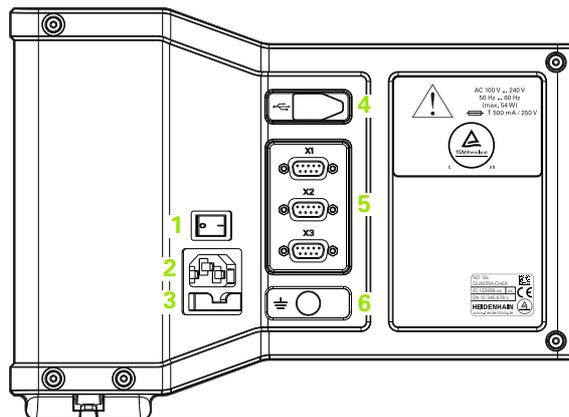
### Nota

É necessário ligar o terminal de ligação terra no painel posterior do produto ao ponto estrela de ligação à terra da máquina. Secção transversal mínima do fio de ligação: 6 mm<sup>2</sup>. Nunca use este equipamento sem ligação terra adequada.



### Nota

Verificar periodicamente danos e ligações fracas na unidade do visor, conectores e cabos de ligação.



## Informação incluída neste manual

Estas Instruções de Operação abrangem a operação, instalação, configuração e especificações dos seguintes modelos:

Nome do produto	ID	Índice
ND 122 QUADRA-CHEK	749315-02	-, A, B
ND 122 QUADRA-CHEK	749315-03	-, A, B
ND 123 QUADRA-CHEK	749315-12	-, A, B
ND 123 QUADRA-CHEK	749315-13	-, A, B

As informações de operação encontram-se no Capítulo 1. A instalação, instruções de configuração e especificações estão contidas no Capítulo 2. Para obter instruções de instalação consulte as Instruções de Instalação do ND 120 (ID 1029950-xx).

## Versão de software

A versão do software é apresentada no ecrã de configuração Sobre. Ver "Seleção do idioma e versão do produto" na página 72.

## Tipos de letra usados neste manual

Os tipos de letra seguintes são utilizados para assinalar comandos do operador ou para enfatizar:

- Comandos do operador - as **Teclas de função** e outras **Teclas de Painel** são indicadas em maiúsculas.
- Ênfase - **Questões de especial interesse** ou **conceitos** que são enfatizados para o utilizador aparecem a negrito.

## Apresentação de sequências de digitação

O utilizador executa sequências de digitação de teclas de função e teclas de painel para medir características e completar outras tarefas. Estas sequências são indicadas através de texto idêntico ao que se mostra no exemplo seguinte:

- Prima a tecla **MENU**, a tecla de função **Limpar** e, por fim, prima a tecla de função **Sim** que, por vezes, são abreviadas como:
- Prima o **MENU>Limpar>Sim**

## Símbolos de segurança

Quando os símbolos de segurança a seguir surgem no produto, estão a avisá-lo para informações de segurança importantes.

Símbolo	Descrição
	Este símbolo indica "Atenção, perigo". Consulte as informações ou documentação que acompanham para proteger contra ferimentos pessoais ou danos no equipamento
	Este símbolo é usado para indicar "Terminal terra".
	Este símbolo é utilizado para indicar a posição do interruptor de ligação "On (alimentação)".
	Este símbolo é utilizado para indicar a posição do interruptor de ligação "Off (alimentação)".

## Mensagens apresentadas nestas instruções

Os exemplos seguintes mostram de que modo as mensagens de segurança, danos materiais e recomendações gerais são visualizadas nestas instruções. Leia e compreenda estes tipos de mensagens antes de prosseguir de modo a evitar ferimentos pessoais ou danos materiais.



Mensagens acerca de outras mensagens de segurança. Estas directrizes adicionais não solucionam perigos específicos, pelo contrário, disponibilizam informações que promovem uma consciencialização e utilização de mensagens de segurança específicas.



### **Aviso!**

As mensagens disponibilizam informações acerca da natureza de uma situação de perigo, as consequências de não evitar uma situação de perigo e método(s) para evitar uma situação de perigo.



### **Nota**

Mensagens que disponibilizam informações principalmente acerca de situações que conduzem a danos materiais, as possíveis consequências de não evitar as situações, ou método(s) para evitar essas situações e mensagens de recomendações gerais.

## Segurança

As mensagens seguintes disponibilizam informações de segurança para evitar ferimentos pessoais e danos no produto:



Leia e compreenda estas instruções antes de usar o equipamento de modo a evitar a possibilidade de ocorrência de ferimentos pessoais ou morte.



As peças com energia perigosas podem ficar expostas caso o equipamento seja aberto. Não abrir o equipamento. No interior não existem itens a efectuar manutenção.



A protecção disponibilizada pelo equipamento pode ficar comprometida caso seja usada de outro modo que não o especificado. Não utilize este produto de outra forma que não o fim a que destina.



### Nota

Para segurança, operação e manuseamento do equipamento, mantenha este documento para referências futuras.

## Limpeza



### Aviso! Risco de choque eléctrico!

Durante a limpeza é possível que seja conduzida electricidade a partir de peças com corrente perigosas, na eventualidade de entrar líquido no equipamento.

Para evitar o perigo, desligue sempre o equipamento, desligue o cabo de alimentação e nunca use um pano que esteja a pingar ou saturado com água.



### Nota

Nunca use produtos de limpeza abrasivos, detergentes fortes ou solventes para evitar danos no equipamento.

- ▶ Desligar a DRO.
- ▶ Desligue o cabo da alimentação da fonte de alimentação.
- ▶ Limpe as superfícies exteriores com um pano húmido com água e um detergente moderado.

## Eixos de medição

O DRO do ND 120 DRO apresenta 2 ou 3 eixos dependendo do modelo adquirido. As imagens do ecrã DRO utilizadas neste manual mostram números de eixos diferentes e servem exclusivamente de ilustração.

## Palavra-passe de supervisor

Parâmetros de configuração críticos são protegidos por palavra-passe. Apenas os técnicos qualificados deverão ter acesso por palavra-passe aos parâmetros dos ecrãs de configuração. Este procedimento evitará ajustes acidentais nos parâmetros de configuração da instalação.



### Nota

A palavra-passe é 070583.

## Introduza a palavra-passe do supervisor

**MENU**

Prima a tecla **MENU** para apresentar as teclas de função de menu.

**Config.**

Prima a tecla de função **Configuração** para visualizar o menu de configuração.

Navegue para cima ou para baixo no menu, para realçar a opção de menu Supervisor com as teclas **de seta para Cima/para Baixo**.

Navegue desde o menu até ao campo de configuração Palavra-passe utilizando a tecla de **Seta da Direita**.

Introduza a palavra-passe **070583** do supervisor com o teclado numérico.

**FINISH**

Prima a tecla **TERMINAR** para guardar a palavra-passe e voltar ao ecrã de configuração.

**FINISH**

Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao DRO.



### Nota

Os supervisores poderão pretender remover esta página das Instruções de Funcionamento depois de configurarem o sistema de leitura. Guarde em local seguro para utilização futura.

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tec.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
<b>Supervisor</b>			
Perpendic.			



## 1 Funcionamento ..... 17

- 1.1 Apresentação ..... 18
- 1.2 Funções básicas ..... 19
  - Arranque inicial ..... 19
  - Definir um zero máquina repetível ..... 20
  - Desligar. .... 20
  - Descrições da tecla de painel ..... 21
  - Modos de visualização e disposição das teclas de função ..... 24
    - Ecrã de modo DRO ..... 24
    - Ecrãs do modo de avaliação de característica e teclas de função ..... 25
    - Ecrã do modo de medição de característica e teclas de função ..... 26
  - Menus ..... 27
- 1.3 Preparar para Medir ..... 30
  - Ligação ..... 30
  - Definir o zero máquina ..... 30
  - Seleccionar a anotação desejada ..... 31
    - Alternar entre a anotação para a frente e para trás ..... 31
  - Alinhar a peça com o eixo de medição. .... 32
    - Efectuar um alinhamento de peça (Alinhamento oblíquo) ..... 32
  - Definir um ponto de referência ..... 33
    - Medição da linha oblíqua e da linha de aresta da peça para construção de um ponto ..... 34
    - Construir um ponto de referência a partir de características da linha ..... 35
    - Repor o ponto de referência a zero ..... 35
    - Predefinir o ponto de referência ..... 36
- 1.4 Medição de características de peça ..... 37
  - Características de peça ..... 37
  - Lista de características ..... 38
  - Medição de características de peça ..... 38
    - Medição com retículos ..... 38
  - Funções de medição ..... 39
    - Repetição automática ..... 39
    - Medição de pontos ..... 40
    - Medição de linhas ..... 41
    - Medição de círculos ..... 42
    - Medição de distâncias ..... 43
    - Medição de ângulos ..... 44

1.5 Criação de características de peça .....	45
Características criadas .....	45
Criação de características .....	45
Exemplo de criação de característica .....	46
1.6 Construção de características de peça .....	47
Características construídas .....	47
Construir funções .....	47
Exemplo de construção de característica .....	48
Mais exemplos de construção de característica .....	49
1.7 Tolerâncias .....	52
Tolerâncias das características .....	52
Aplicação de tolerâncias .....	53
Exemplo de aplicação de uma tolerância .....	54
1.8 Apresentação de relatórios .....	56
Apresentação de relatórios .....	56
Enviar relatórios .....	56
1.9 Indicações de erro .....	57
Erros de escala .....	57

## 2 Instalação, configuração e especificações ..... 59

2.1 Instalação e ligação eléctrica ..... 60	
Itens fornecidos ..... 60	
Acessórios ..... 60	
Instalação ..... 61	
Base de inclinação (ID 625491-01) (opcional) ..... 61	
Suporte de montagem (ID 382893-01) (opcional) ..... 61	
Estrutura de montagem (ID 647702-01) (opcional) ..... 62	
Ligação eléctrica ..... 63	
Requisitos eléctricos ..... 63	
Condições ambientais ..... 63	
Cablagem do conector de alimentação ..... 63	
Substituir um fusível ..... 64	
Ligar encoders ..... 65	
Ligar um computador ..... 66	
A ligar ao Hiperterminal ..... 67	
2.2 Configuração do software ..... 68	
Menu Configuração ..... 69	
Exemplo de configuração: introdução da palavra-passe do supervisor ..... 70	
Ordem da configuração ..... 71	
Seleção do idioma e versão do produto ..... 72	
Configuração do Eixo ..... 73	
Palavra-passe do supervisor e desbloqueio de programas ..... 74	
Enviar e receber dados de definições ..... 75	
Configuração dos encoders ..... 78	
Ecrã Encoders ..... 78	
Ecrã Diversos ..... 81	
Calibração da quadratura da esquadria ..... 82	
Correcção de Erro ..... 83	
Correcção de erros linear (LEC) ..... 84	
Correcção segmentada linear de erros (SLEC) ..... 86	
Correcção não linear de erros (NLEC) ..... 90	
NLEC através da medição de pontos numa grelha de calibração ..... 92	
NLEC aoimportar um ficheiro .txt de dados NLEC ..... 94	
Guardar um ficheiro .txt de dados NLEC ..... 95	
Escala de medição para peças que se expandem ou diminuem ..... 96	
Ecrã Factor de Escala ..... 96	
Configuração de medições ..... 97	
Ecrã Medição ..... 97	
Formatação do Visor ..... 99	
Ecrã Visor ..... 99	
Atribuições de teclas de atalho ..... 102	
Ecrã Teclas de atalho ..... 102	
Formatação da impressão ..... 105	
Ecrã Impressão ..... 105	
Ecrã Caracteres de página ..... 109	
2.3 Especificações ..... 110	
Dimensões ..... 111	



# 1

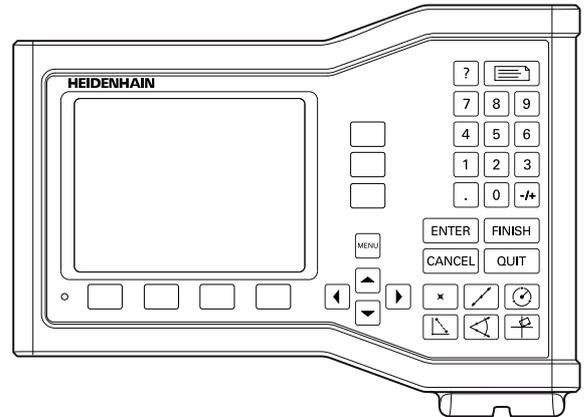
**Funcionamento**

## 1.1 Apresentação

O ND 120 é um sistema de leitura digital avançada (DRO) para realizar medições de 2 ou 3 eixos usando encoders TTL. O ND 120 pode ser usado com comparadores ópticos, microscópios para criação de ferramentas ou sistemas de medição de vídeo como parte de uma produção in-line ou inspeção final de qualidade.

Estão disponíveis as seguintes funções:

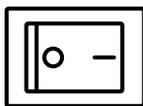
- Avaliação de marcas de referência para encoders de referência simples e codificação remota.
- Correção de erro linear, linear segmentado e não linear
- Factor de escala para peças que se expandem ou diminuem
- Interface LCD de utilizador multilingue: o idioma é seleccionado pelo utilizador
- As funções das teclas de função no LCD alternam para suportar diferentes actividades do utilizador
- Teclas de setas para uma navegação fácil em listas e menus
- Compensação de alinhamento oblíquo para alinhamento de peças antes da medição, eliminando a necessidade de fixações morosas
- Dois pontos de referência para medições absolutas e incrementais
- Teclas de eixo zero e predefinir para estabelecer pontos de referência
- Selecção fácil do tipo de medição de característica usando teclas de função de medição nitidamente assinaladas:
  - Pontos, linhas, círculos, distâncias, ângulos
  - Alinhamento oblíquo para alinhamento de peças
- A medição de característica pode incluir:
  - Medições dimensionais das características geométricas da peça
  - Criação de características com a introdução de dados dimensionais
  - Construção de novas características a partir das existentes
  - Aplicação de tolerâncias
- Teclado numérico com:
  - Teclas numéricas para introdução de dados
  - Ponto decimal e teclas +/- para introdução de dados
- Teclas rápidas definidas pelo utilizador que programa as teclas do painel para iniciar as funções mais usadas.
- Relatórios de resultados de medições enviados para um computador numa ligação USB-para-Série
- Definições definidas pelo utilizador enviados para um computador numa ligação USB-para-Série



Painel frontal ND 123

## 1.2 Funções básicas

### Arranque inicial

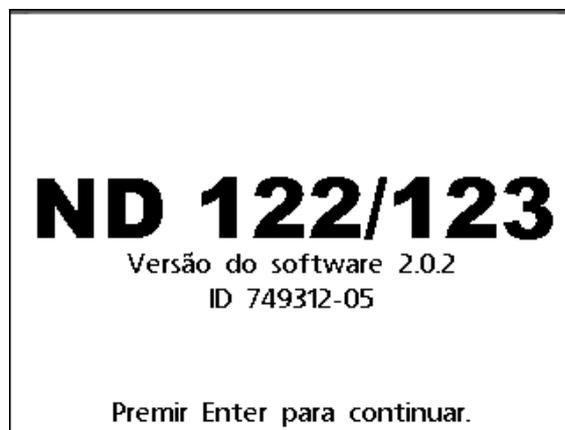


Ligue a corrente (localizada na parte posterior da estrutura). Depois de ligar a energia, ou após uma quebra de energia, será visualizado o ecrã de arranque.

**ENTER**

Prima a tecla **ENTER** para passar do ecrã de ligação para o ecrã DRO.

O seu DRO está pronto para funcionar e está no modo de funcionamento de Posição Actual. Serão apresentados os valores de posição do encoder para todos os eixos.



Ecrã de arranque inicial

Posição actual		mm	<u>1</u>
<b>X</b>		<b>0.0000</b>	
<b>Y</b>		<b>0.0000</b>	
<b>Z</b>		<b>0.0000</b>	
<b>DRO</b>			

Ecrã DRO

## Definir um zero máquina repetível

Se o seu DRO foi configurado para definir um zero máquina no arranque, será apresentada uma mensagem solicitando-lhe que cruze marcas de referência ou introduza posições de referência do eixo do batente. O zero máquina é usado pelo ND 1200 para aplicar dados de correcção de erro à medida que forem efectuadas as medições. Para definir um zero máquina repetível deve:

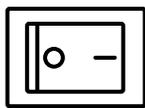
- ▶ Desloque a esquadria para que os cruzamentos da marca de referência do encoder sejam reconhecidos em cada eixo **ou**
- ▶ desloque a esquadria para a posição de referência do batente e prima **ENTER** em cada eixo quando não estiverem presentes marcas de referência do encoder.



### Nota

No caso do requisito para as marcas de referência cruzada seja desviado premindo a tecla **Cancelar**, os dados de correcção de erro que possam ser guardados no seu DRO **não serão aplicados**.

## Desligar.

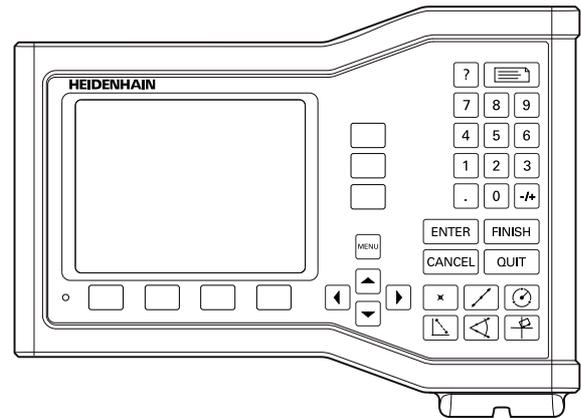


Desligar a corrente. As definições de parâmetros e tabelas de compensação de erro que foram guardados durante a operação serão mantidos na memória.

## Descrições da tecla de painel

As descrições das funções da tecla do painel são fornecidas nas seguintes páginas para função **Medição**, teclas **Comando**, **Ajuda**, **Eixo**, **Enviar** e **Menu**. As funções das teclas de função são igualmente descritas mais adiante na secção seguinte como parte das descrições do ecrã e disposição das teclas de função.

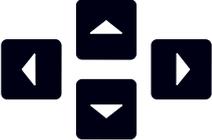
Teclas de MEDIÇÃO	Função
	<b>Medir ponto:</b> Prima a tecla <b>Ponto</b> uma vez para medir um ponto ou duas vezes para usar a repetição automática para medir diversos pontos. É necessário no mínimo um ponto de referência para medir um ponto.
	<b>Medir linha:</b> Prima a tecla <b>1 linha</b> uma vez para medir uma linha, ou duas vezes para usar a repetição automática para medir diversas linhas. São necessários no mínimo dois pontos de referência para medir uma linha.
	<b>Medir círculo:</b> Prima a tecla <b>Círculo</b> uma vez para medir um círculo, ou duas vezes para usar a repetição automática para medir diversos círculos. São necessários no mínimo três pontos de dados para medir um círculo.
	<b>Medir distância:</b> Prima a tecla <b>Distância</b> uma vez para medir uma distância, ou duas vezes para usar a repetição automática para medir diversas distâncias. São necessários dois pontos para medir uma distância.
	<b>Medir ângulo:</b> Prima a tecla <b>Ângulo</b> uma vez para medir um ângulo, ou duas vezes para usar a repetição automática para medir diversos ângulos. Recolha no mínimo dois pontos de dados, depois prima a tecla <b>ENTER</b> em cada lado do ângulo.
	<b>Alinhar peça:</b> Prima a tecla <b>Obliquo</b> para compensar electronicamente um alinhamento de peça não quadrada no eixo principal.



Teclas do painel ND 123

Teclas de COMANDO	Função
	<b>Introduzir dados:</b> Prima a tecla <b>ENTER</b> para introduzir pontos durante as medições de característica ou introduzir valores em campos de configuração. Premir a tecla <b>ENTER</b> indica que os dados de uma medição ou num campo estão prontos a usar.
	<b>Terminar uma medição:</b> Prima a tecla <b>TERMINAR</b> para completar uma medição de característica. Premir a tecla <b>TERMINAR</b> pela segunda vez faz regressar o utilizador ao ecrã DRO.
	<b>Eliminar dados ou características:</b> Prima a tecla <b>CANCELAR</b> para eliminar o último ponto introduzido, os dados nos campos de configuração ou qualquer outra característica destacada da lista de características.
	<b>Abandonar actividade actual:</b> Prima a tecla <b>SAIR</b> para abandonar a tarefa actual e regressar ao ecrã DRO ou sair da lista de características.
tecla AJUDA	Função
	<b>Disponibilizar ajuda:</b> Prima a tecla <b>Ajuda</b> para apresentar os tópicos da ajuda no ecrã. Os tópicos da ajuda explicam como usar a função actual.
Teclas de EIXOS	Função
	<b>Colocar eixo a Zero:</b> Prima a tecla de eixo para a direita do eixo pretendido para colocar o valor de posição de eixo a zero quando estabelecer um ponto de referência a zero.
	
	
	<b>Predefinir um eixo ou eixos:</b> Prima uma ou mais teclas de eixos para a direita do eixo pretendido, quando predefinir os valores de posição do eixo para estabelecer um ponto de referência.
Tecla ENVIAR	Função
	<b>Transmitir resultados das medições:</b> Prima a tecla <b>Enviar</b> para transmitir os dados de medição para um computador.

Tecla MENU	Função
	<p><b>Apresentar menus de teclas de função:</b> Prima a tecla de <b>MENU</b> para apresentar os títulos dos menus por cima das teclas de função. Os menus incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Configurar:</b> Usada pelos supervisores para configurar as características operacionais do sistema.</li><li>■ <b>Extra:</b> Usada por operadores para conduzir medições e enviar dados de resultados de medição.</li><li>■ <b>Limpar:</b> Usada por operadores para limpar dados de medições e pontos de referência.</li></ul>

Teclas de SETA	Função
	<p>Navegar em menus e campos de dados do ecrã de configuração. A tecla <b>Seta para cima</b> é igualmente utilizada para iniciar um processo de construção de característica.</p>

## Modos de visualização e disposição das teclas de função

Os ecrãs DRO apresentam informação num dos quatro modos de funcionamento:

- O **modo DRO** mostra as posições actuais dos eixos
- Os ecrãs do **modo de avaliação de característica** podem alternar entre duas visualizações que mostram todos os resultados de medição e a nuvem de dados dos pontos recolhidos
- O **modo de medição de característica** indica o tipo de característica, pontos recolhidos e posições actuais dos eixos durante as medições
- O **modo de configuração** apresenta os ecrãs de instalação e configuração do ND 1200

As teclas de função alternam para apoiar actividades apresentadas nos ecrãs.



### Nota

Os ecrãs de instalação e configuração e as teclas de função são descritos mais abaixo no Capítulo 2: Instalação, configuração e especificações.

### Ecrã de modo DRO

O ecrã DRO mostra:

- A lista de características das características medidas no lado esquerdo
- Unidade de medição e ponto de referência actual no canto superior direito
- As posições actuais de todos os eixos
- Estado do alinhamento da peça: um pequeno rectângulo por cima da letra do eixo indica que a peça está alinhada com um eixo de medição (foi executado um alinhamento oblíquo)

Posição actual		mm	1
o 4	X	22.1000	
o 5			
/ 6	Y	12.1000	
↑ 7			
/ 8	Z	0.0000	
/ 9			
/ 10			
/ 11			
△ 12			
o 13			
<b>DRO</b>			

Ecrã DRO de posição actual mostrando as posições de eixo actuais

**Ecrãs do modo de avaliação de característica e teclas de função**

Os ecrãs de avaliação de característica podem alternar entre duas visualizações, pressionando a tecla de função **Visualizar** para mostrar:

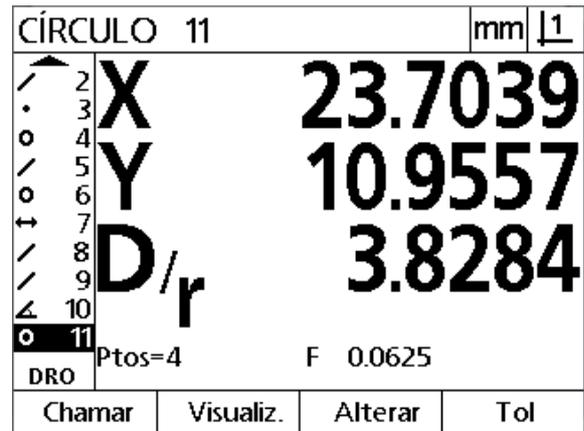
- A lista de características das características medidas no lado esquerdo
- Unidade de medição e ponto de referência actual no canto superior direito
- O tipo e número de característica da característica seleccionada
- A posição da característica
- Valores geométricos e dimensionais como o diâmetro, comprimento ou ângulo
- O número de pontos de referência utilizados para definir a característica
- Erro de forma
- As características relacionadas utilizadas se a característica tiver sido construída.
- Uma indicação de que a característica foi criada, se aplicável
- A nuvem de dados dos pontos de referência recolhidos e usados para definir a característica

Teclas de função DRO	Função
<b>Chamar</b>	Mostra uma característica diferente na lista de características, ao especificar o seu número de característica.
<b>Visualizar</b>	Alterna entre o ecrã predefinido que mostra os valores dos eixos e o ecrã que apresenta os pontos de referência recolhidos para definir a característica.
<b>Alterar</b>	Mostra algoritmos de ajuste alternativos para o tipo de característica actual, como o LSBF (least squares best fit - método dos mínimos quadrados) e ISO.
<b>Tol</b>	Indica as tolerâncias alternativas que podem ser aplicadas à característica actual.

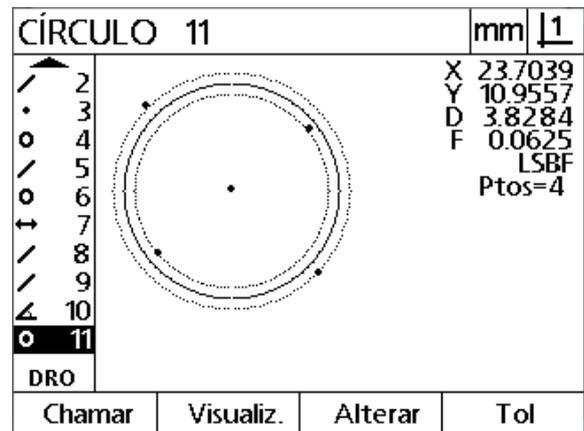


**Nota**

As tolerâncias serão discutidas mais abaixo neste capítulo.



Ecrã do modo de avaliação de característica mostrando valores de característica



Ecrã do modo de avaliação de característica mostrando pontos de referência

**Ecrã do modo de medição de característica e teclas de função**

O ecrã de medição de característica é apresentado depois de se iniciar uma medição de característica pressionando uma tecla de **Medição** e mostra:

- A lista de características das características medidas no lado esquerdo
- Unidade de medição e ponto de referência actual no canto superior direito
- O tipo de característica que está a ser lido e o número dos pontos de referência recolhidos
- As posições actuais de todos os eixos

Teclas de função DRO	Função
<b>Chamada</b>	Chama a primeira característica relacionada de uma construção de característica nova.
<b>Criar</b>	Mostra os campos de introdução de dados para criar o tipo de característica especificado.
<b>Constr</b>	Inicia a construção de uma nova característica.

Medir linha		mm	1
Ptos 2	X	16.8000	
o 6 ^	Y	10.8000	
↑			
/	Z	0.0000	
△			
o 10			
o 11			
<b>DRO</b>			
	Chamar	Criar	Constr

Ecrã do modo de medição de característica mostrando o tipo de característica e pontos recolhidos

## Menus

**MENU** Prima a tecla **MENU** para visualizar os títulos de menu por cima das teclas de função na parte inferior do ecrã LCD. Prima uma tecla de função de menu para ver o ecrã de menu correspondente. Os menus incluem:

### Menu CONFIGURAR

#### Funções de CONFIGURAR

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

Prima a tecla de função do menu **Configurar** para ver apresentar o conjunto de ecrãs Configuração utilizados para configurar o DRO. A utilização do menu Configuração é explicada abaixo no Capítulo 2: Instalação, Configuração e Especificações.

LINHA 12	mm	1
3	X	10.8000
4		
5	Y	9.4500
6		
7		
8		
9		
10		12°40'49"
11		
12	Ptos=2	F 0.0000
DRO		
Config.		Extra
		Eliminar

Os títulos de menu são apresentados por cima das teclas de função na parte inferior do ecrã LCD



#### Nota

O acesso aos campos de dados de configuração do menu de configuração é reservado por palavra-passe a supervisores e outro pessoal tecnicamente qualificado. Erros de configuração podem ocasionar erros de medição graves.

### Menu EXTRA

#### Funções EXTRA

Anot.
GMS/GD
Polegadas/mm
SCM
Min Max
Pre de finir
Pre de finir!
Imp PS
Ref 1/2

Prima a tecla de função **Extra** para apresentar o ecrã de pop-up Extra. O menu Extra é utilizado para realizar muitas funções de medição e transmissão de dados. Seleccione uma função e, em seguida, prima a tecla **ENTER**. As funções do menu extra incluem:

#### Anot

Alterna entre a anotação para a frente e para trás.

#### GMS/GD

Alterna entre a visualização de graus, minutos, segundos e graus decimais.

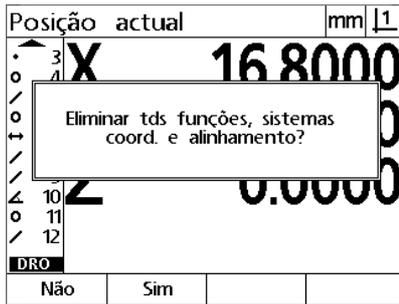
#### Polega./mm

Alterna entre a visualização de polegadas e milímetros.

Menu EXTRA	Funções EXTRA
<b>SCM</b>	Limpa pontos de referência e restaura as coordenadas da máquina.
<b>Mín Máx</b>	Recolhe e guarda os valores mínimos e máximos até que a tecla <b>terminar</b> seja pressionada.
<b>Predefinir</b>	Define a posição de um ou mais eixos com valores especificados.
<b>Predefinir!</b>	Chama a última posição predefinida.
<b>Imp PS</b>	Envia os dados actuais para a porta RS-232.
<b>Enviar 2</b>	Envia dados X, Y actuais para um computador.
<b>Enviar 3</b>	Envia dados X, Y, Z/Q actuais para um computador.
<b>Enviar D</b>	Envia o diâmetro actual para um computador.
<b>Enviar F</b>	Envia o formulário actual para um computador.
<b>Enviar L</b>	Envia a distância actual para um computador.
<b>Enviar Q</b>	Envia o valor do Eixo-Q actual para um computador.
<b>Enviar r</b>	Envia o raio actual para um computador.
<b>Enviar X</b>	Envia o valor do Eixo-X actual para um computador.
<b>Enviar Y</b>	Envia o valor do Eixo-Y actual para um computador.
<b>Enviar Z</b>	Envia o valor do Eixo-Z actual para um computador.

Menu EXTRA	Funções EXTRA
Enviar <	Envia o ângulo actual para um computador.
Zero 2	Repõe os eixos X e Y a zero
Zero Q	Repõe a zero o valor de ângulo do eixo Q.

menu LIMPAR	Funções de LIMPAR
-------------	-------------------



Prima a tecla de função **Limpar** para limpar características, ponto de referência e dados de alinhamento da peça.

## 1.3 Preparar para Medir

### Ligação

- ▶ Ligue o produto. O interruptor de ligação situa-se no painel posterior da estrutura. Depois de ligar a energia, ou após uma quebra de energia, será visualizado o ecrã de arranque. Ver "Arranque inicial" na página 19.
- ▶ Prima a tecla **ENTER** para passar do ecrã de ligação para o ecrã DRO.

Se o produto foi configurado para definir um zero máquina no arranque, será apresentada uma mensagem solicitando-lhe que cruze marcas de referência ou especifique manualmente as referências dos eixos.

### Definir o zero máquina

É necessário um zero da máquina para o DRO para aplicar a tabela de calibração na geometria da máquina correctamente.



Não se recomenda a utilização da máquina sem calibração activa. Isto conduz a erros de posição desconhecidos.

Normalmente a calibração baseia-se em fazer referência através de marcas de referência nos encoders. Estabelecer o zero da máquina depois de ligar.

- ▶ Desloque a esquadria para que os cruzamentos da marca de referência sejam reconhecidos em cada eixo.

Se o zero da máquina for determinado por batentes:

- ▶ Desloque a esquadria para a posição de referência de batente e prima **ENTER** em cada eixo.

## Seleccionar a anotação desejada

A anotação determina o número de pontos de medição recolhidos para cada tipo de característica.

- **Anotação para a frente:** Use a anotação para a frente para pedir um número de pontos para cada tipo de característica especificado anteriormente. Quando se usa a anotação para a frente, o número de pontos pedidos é visualizado no canto superior esquerdo do ecrã. À medida que os pontos são introduzidos, o número de pontos pedidos diminui. Como é necessário um número de pontos fixo ao usar a anotação para a frente, o sistema completa a medição automaticamente e mostra a característica depois de se ter introduzido o último ponto pedido. Não é necessário premir a tecla **TERMINAR** nas medições de anotação para a frente para concluir uma medição.
- **Anotação para trás:** Utilize a anotação para trás para permitir que o operador determine o número de pontos para cada característica. A anotação para trás mostra o número total de pontos recolhidos no canto superior esquerdo do ecrã à medida que são introduzidos. É necessário premir a tecla **TERMINAR** para concluir as medições de anotação para trás.

### Alternar entre a anotação para a frente e para trás

- ▶ Prima **Menu>Extra>Anot>Enter**

## Alinhar a peça com o eixo de medição.

Medições precisas requerem que a peça esteja perfeitamente alinhada com um eixo de medição. Peças desalinhadas causam erros de medição de co-seno. Use a função alinhamento oblíquo para converter coordenadas de máquina em coordenadas de peça e compensar o desalinhamento da peça. Meça um alinhamento oblíquo de cada vez que uma peça nova é montada no sistema de medição.

Meça uma linha oblíqua, lendo uma aresta recta da peça num eixo de medição principal. É necessário um mínimo de dois pontos para uma linha, mas a leitura de mais pontos irá melhorar a precisão.



### Nota

O alinhamento realiza-se relativamente a uma aresta da peça, aqui a título de exemplo. Os alinhamentos de peça podem ser feitos relativamente a características da peça que não uma aresta. Por exemplo, uma linha construída entre os centros de dois furos pode ser alinhada com um eixo de medição, se desejado.

A aresta ou linha de alinhamento oblíquo deve estar orientada dentro de 45 graus do eixo de medição.

### Efectuar um alinhamento de peça (Alinhamento oblíquo)

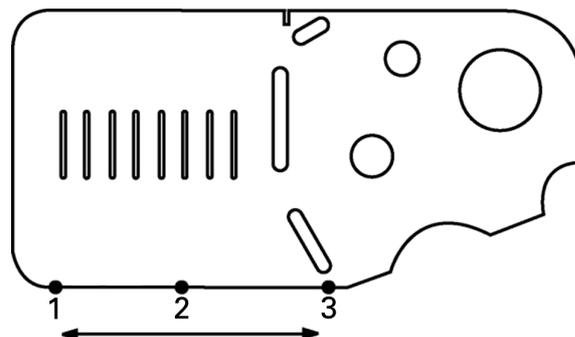


- ▶ Prima a tecla **alinhamento oblíquo**.
- ▶ Leia, no mínimo, dois pontos ao longo da aresta da peça. No exemplo aqui mostrado, a peça está alinhada com o eixo X com a medição de três pontos ao longo da aresta inferior da peça.



### Nota

Em alternativa, a peça pode ter sido alinhada com o eixo Y ao longo de uma aresta vertical.



São lidos três pontos para alinhar a aresta inferior de uma peça com o eixo X

## Definir um ponto de referência

Defina um ponto de referência quando a peça estiver alinhada obliquamente. Podem ser criados dois pontos de referência. Normalmente, o ponto de referência 1 é uma referência zero e é usada como um ponto de referência absoluto ou primário, enquanto que o ponto de referência 2 é usado como um ponto de referência incremental ou temporário.

Os pontos de referência podem ser definidos para zero ou predefinidos para valores específicos.

Há dois métodos à disposição para definir um ponto de referência:

- Reponha a zero ou predefina os eixos X e Y num ponto ou no ponto central de um círculo
- Reponha a zero ou predefina os eixos X e Y num ponto ou num ponto central construído a partir de características relacionadas

Embora o ponto de referência possa ser criado a partir de um ponto lido ou a partir do ponto central de um círculo lido, é mais comum criá-lo a partir de um ponto que tenha sido construído a partir de características relacionadas importantes, como a linha de alinhamento oblíquo e a segunda linha de aresta da peça. Apresenta-se abaixo o exemplo de um ponto de referência criado a partir de um ponto construído.



### Nota

As construções e as medições de característica necessárias às construções são abordadas em detalhe mais abaixo neste capítulo. No entanto, mostra-se aqui um pequeno exemplo de construções, para tratar o tópico convenientemente.

### Medição da linha oblíqua e da linha de aresta da peça para construção de um ponto

Leia uma linha de Alinhamento oblíquo ao longo da parte inferior da peça e leia uma linha no lado esquerdo da peça. Estas linhas serão utilizadas para construir um ponto de referência.

Efectue um alinhamento oblíquo da peça com o eixo X relativamente à aresta inferior



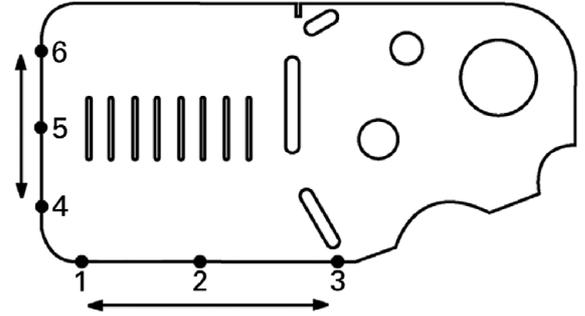
- ▶ Prima a tecla **alinhamento oblíquo**.
- ▶ Meça 3 pontos ao longo da aresta inferior (pontos 1, 2 e 3).
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição da linha oblíqua.

Meça uma linha ao longo da aresta esquerda



- ▶ Prima a tecla **Linha**.
- ▶ Meça 3 pontos ao longo da aresta esquerda (pontos 4, 5 e 6).
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição da segunda linha.

A linha oblíqua e a linha da aresta esquerda são agora apresentadas na lista de características no lado esquerdo do ecrã DRO. Em seguida, mostra-se a construção de um ponto utilizando estas características relacionadas.



Realiza-se um alinhamento oblíquo ao longo da parte inferior e é lida uma linha no lado esquerdo

### Construir um ponto de referência a partir de características da linha

Construa um ponto a partir da linha oblíqua e da linha da aresta esquerda para criar um ponto de referência.



- ▶ Prima a tecla **Ponto**. Abre-se o ecrã Medir Ponto.
- ▶ Prima a tecla de **seta para cima>ENTER** para iniciar a construção e seleccionar a característica da linha (2). O ecrã transforma-se no ecrã Construir Ponto, a característica 2 é verificada e a função de linha oblíqua 1 é realçada.
- ▶ Prima **ENTER** para verificar a característica 1.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a construção do ponto a partir da intersecção das duas características de linha relacionadas verificadas.

Medir ponto		mm	1
Ptos	X	6.6749	
1	Y	-4.1116	
2	Z	0.0000	
DRO			
Chamar		Criar	Constr

A tecla **PONTO** está pressionada

Construir ponto		mm	1
✓	X	0.0000	
✓	Y	0.0000	
△	Z	0°00'00"	
DRO Ptos=3 F 0.7971			
Chamar		Visualiz.	Sensor

Seleccionam-se características

PONTO 3		mm	1
1	X	2.1210	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Carac.=2			
Chamar		Visualiz.	Alterar Tol

O ponto é construído

### Repor o ponto de referência a zero

Os pontos de referência podem ser repostos a zero ou predefinidos. Este exemplo cria um ponto de referência zero a partir de uma característica de ponto.



- ▶ Prima as teclas do **eixo X e Y** para repor a posição do ponto a zero.



PONTO 3		mm	1
1	X	2.1210	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Carac.=2			
Chamar		Visualiz.	Alterar Tol

O ponto é realçado

PONTO 3		mm	1
1	X	0.0000	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Carac.=2			
Chamar		Visualiz.	Tol

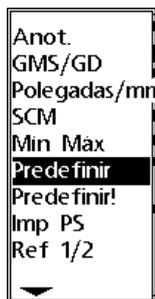
O ponto é repostado a zero como ponto de referência

## Predefinir o ponto de referência

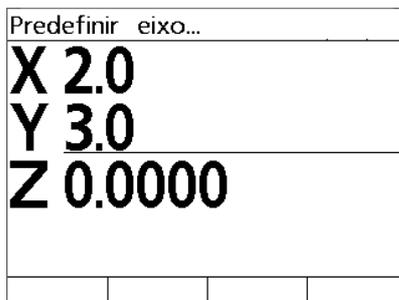
Os pontos de referência podem ser repostos a zero ou predefinidos. Este exemplo cria um ponto de referência predefinido a partir de uma característica de ponto.



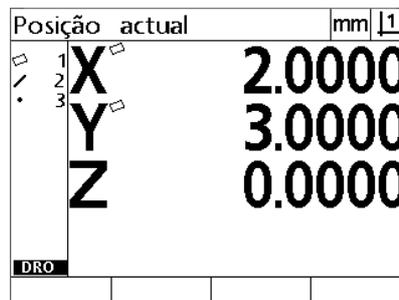
- ▶ Prima **MENU>Extra>Predefinir>Enter**, para apresentar o ecrã de predefinição.
- ▶ Pressione a tecla do **Eixo** desejado e introduza o valor predefinido para o eixo.
- ▶ Se o desejar, pressione outra tecla de **Eixo** e introduza o valor predefinido para esse eixo.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para predefinir o ponto de referência com os valores especificados.



**PREDEFINIR** Seleccionado do menu EXTRA



Introduzem-se os valores predefinidos



O ponto é predefinido como ponto de referência

## 1.4 Medição de características de peça

### Características de peça

As características são medidas através da leitura de pontos de referência que distinguem a geometria dimensional da peça. Por exemplo, vários pontos lidos à volta do perímetro de um círculo produzem representações numéricas e gráficas da geometria do círculo. Neste manual, uma geometria medida é referida como **característica** e pode ser mostrada alternadamente de forma numérica ou gráfica, pressionando a tecla de função **Visualizar**. Existem vários tipos de características e cada um tem informação dimensional diferente. Por exemplo, um círculo tem uma posição de ponto central e um raio, um ponto tem uma posição e um ângulo tem graus.

CÍRCULO 10		mm	1
1	X	11.1306	
2	Y	-2.1948	
3	D/r	3.8662	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	Ptos=4	F 0.1368	
DRO			
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

Característica mostrada numericamente

CÍRCULO 10		mm	1
1	X	11.1306	
2	Y	-2.1948	
3	D	3.8662	
4	F	0.1368	
5	LSBF		
6	Ptos=4		
7			
8			
9			
10			
DRO			
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

Característica mostrada graficamente

### Lista de características

Cada uma das características é adicionada à lista de características quando é medida. A lista de características mostra todas as características medidas no lado esquerdo do ecrã LCD e é visível nos modos DRO e de medição. Cada uma das características é identificada por um número e um ícone indicando o seu tipo (p.ex., círculo, linha, etc.). Podem ser adicionadas até 100 características à lista de características. Use as teclas de cursos de **Setas** para se deslocar na lista. Destaque a função desejada para voltar a chamar ou enviar a característica para um computador. Seleccione características relacionadas na lista de características para construir novas características. Elimine características usando a tecla **CANCELAR** ou premindo a tecla **MENU** e depois a tecla de função **Limpar**. Em geral, o utilizador deverá eliminar características, pontos de referência e alinhamentos oblíquos antigos da lista de características antes de cada nova sessão de medição.

### Medição de características de peça

As características da peça são medidas com retículos.

#### Medição com retículos

- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre o ponto da característica desejada e prima a tecla **ENTER**. O ponto lido será adicionado aos pontos necessários para a característica.

## Funções de medição

O ND 12x mede as características ponto, linha, círculo, distância e ângulo. Para medir uma característica utilizando a **anotação para trás** (Ver "Seleccionar a anotação desejada" na página 31):

- ▶ Prima a tecla de **Medição** da característica desejada
- ▶ Leia os pontos necessários
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**.

### Repetição automática

Use a repetição automática para medir várias características do mesmo tipo (como uma série de círculos). Prima duas vezes a tecla de **Medição** da característica desejada para activar a repetição automática. Por exemplo, pressione duas vezes a tecla de **Medição de círculos** para medir uma série de círculos. Quando a repetição automática está activada, o ecrã Medir Característica transforma-se no ecrã Medir Características. Por exemplo, o ecrã Medir Círculo torna-se no ecrã Medir Círculos como se mostra abaixo.

Medir círculo		mm	1
Ptos	X	3.0790	
1	Y	2.8037	
2	Z	0.0000	
3			
.			
DRO			
Chamar		Criar	Constr

Ecrã Medir Círculo

Medir círculos		mm	1
Ptos	X	3.0790	
1	Y	2.8037	
2	Z	0.0000	
3			
.			
DRO			
Chamar		Criar	Constr

Ecrã Medir Círculos

Utilize a **repetição automática e a anotação para a frente** para acelerar medições repetitivas. Por exemplo, a medição de uma dúzia de círculos requer que o utilizador prima a tecla de **Medição de círculos** antes de medir cada um dos círculos e prima a tecla **TERMINAR** para cada uma das medições. Para as mesmas medições, utilizando a repetição automática e a anotação para a frente, o utilizador precisa de pressionar antes a tecla de **Medição de círculos** duas vezes e a tecla **TERMINAR** uma vez depois de medir todos os 12 círculos. Pressionar a tecla **TERMINAR** desliga a repetição automática.



#### Nota

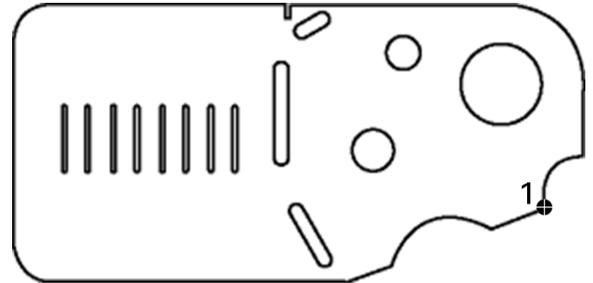
Nas páginas seguintes são apresentados exemplos de medições em que se utilizam retículos para ler pontos na peça de demonstração 2-D fornecida com cada unidade.

### Medição de pontos

Os pontos são a característica mais simples de medir. É necessário apenas um ponto para definir a localização de um ponto. Podem ser lidos, no máximo, 100 pontos, cuja média é calculada pelo sistema para medir um único ponto.



- ▶ Prima a tecla **Medição de ponto**. Abre-se o ecrã Medir Ponto. Prima a tecla duas vezes para medir vários pontos usando a repetição automática.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre a localização do ponto desejada e prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição. A posição do ponto é visualizada e a característica ponto é adicionada à lista de características.



É lido um ponto na peça

PONTO 4		mm	1
1	X	2.3871	
2			
3			
4	Y	-0.4291	
	Z	0.0000	
DRO	Ptos=1	F 0.0000	
Chamar	Visualiz.		Tol

A posição do ponto é visualizada e a característica ponto é adicionada à lista de características

## Medição de linhas

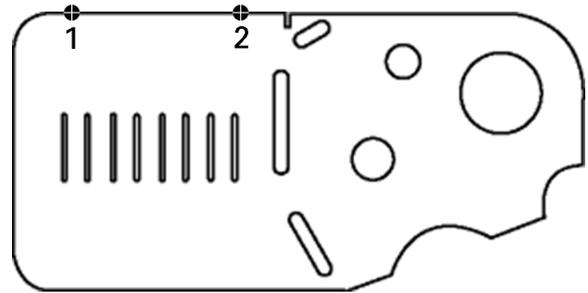
São necessários, no mínimo, 2 pontos para medir uma linha. Podem ser lidos, no máximo, 100 pontos, que serão processados por um algoritmo de ajuste para definir a linha.



- ▶ Prima a tecla **Medição de linha**. Abre-se o ecrã Medir Linha. Prima a tecla duas vezes para medir várias linhas usando a repetição automática.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre um ponto extremo da linha e prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre o outro ponto extremo da linha e prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição. Mostram-se a posição e ângulo da linha e a característica linha é adicionada à lista de características.
- ▶ Prima a tecla de função **Alterar** para modificar o algoritmo de ajuste da linha, se desejado.

Os algoritmos de ajuste de linha incluem:

- LSBF: Ajuste determinado pela minimização da soma dos desvios de ponto elevados ao quadrado do ajuste à forma.
- ISO: Ajuste determinado pela minimização do desvio da forma.



É lida uma linha na peça

LINHA 6		mm	1
1	X	-0.9521	
2			
3			
4	Y	1.7455	
5			
6	△	17°35'55"	
DRO		Ptos=2	F 0.0000
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

Mostram-se a posição e ângulo da linha e a característica linha é adicionada à lista de características

### Medição de círculos

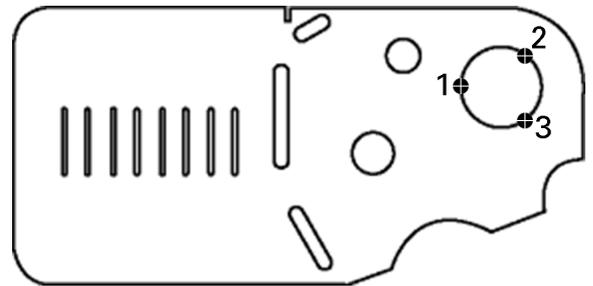
São necessários, no mínimo, 3 pontos para medir um círculo. Podem ser lidos, no máximo, 100 pontos, que serão processados por um algoritmo de ajuste para definir o círculo.



- ▶ Prima a tecla **Medição de círculo**. Abre-se o ecrã Medir Círculo. Prima a tecla duas vezes para medir vários círculos usando a repetição automática.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre um ponto no perímetro do círculo e prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Desloque a esquadria para posicionar os retículos sobre dois outros pontos distribuídos uniformemente pelo perímetro, pressionando a tecla **ENTER** para recolher cada ponto.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição. Mostram-se a posição e diâmetro do círculo e a característica círculo é adicionada à lista de características.
- ▶ Prima a tecla de **Seta da Esquerda** ou **Direita**, para alternar a visualização entre Diâmetro e Raio, se desejado.
- ▶ Prima a tecla de função **Alterar** para modificar o algoritmo de ajuste do círculo, se desejado.

Os algoritmos de ajuste de círculo incluem:

- LSBF: Ajuste determinado pela minimização da soma dos desvios de ponto elevados ao quadrado do ajuste à forma.
- ISO: Ajuste determinado pela minimização do desvio da forma.
- Externo: Produz o círculo maior.
- Interno: Produz o círculo menor.



É lido um círculo na peça

CÍRCULO 7		mm	<u>1</u>
1	X	10.4806	
2			
3	Y	0.0424	
4			
5	D/r	3.7551	
6			
7			
DRO Ptos=3		F 0.0000	
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

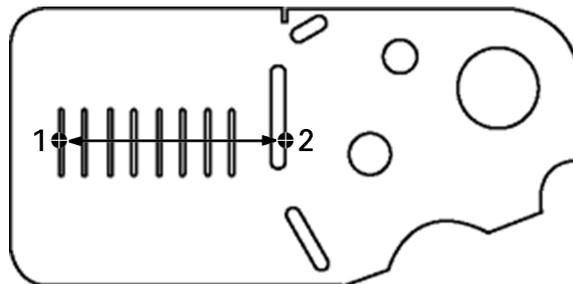
Mostram-se a posição e diâmetro do círculo e a característica círculo é adicionada à lista de características

## Medição de distâncias

São necessários dois pontos para medir uma distância.



- ▶ Prima a tecla **Medição de distância**. Abre-se o ecrã Medir Distância. Prima a tecla duas vezes para medir várias distâncias usando a repetição automática.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre o primeiro de dois pontos e, em seguida, prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Desloque a esquadria de modo a posicionar os retículos sobre o segundo de dois pontos e, em seguida, prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição. São mostradas as distâncias X, Y e vectorial, e a característica distância é adicionada à lista de características.
- ▶ Quando seja utilizado um eixo Z, prima a tecla de **Seta da Esquerda** ou **Direita**, para alternar a visualização entre a distância vectorial (L) e a altura Z, se desejado. A altura do eixo Z não é utilizada no cálculo da distância vectorial.



É lida uma distância na peça

DISTÂNCIA 8		mm	1
1	X	16.8421	
2			
3			
4	Y	8.1114	
5			
6			
7	C / Z	18.6936	
8			
DRO Ptos=2			
Chamar	Visualiz.		Tol

São mostradas as distâncias X, Y e vectorial, e a característica distância é adicionada à lista de características

### Medição de ângulos

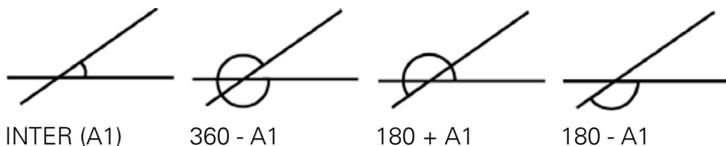
São necessários, no mínimo, 4 pontos distribuídos uniformemente pelos lados do ângulo para medir um ângulo. Podem ser lidos, no máximo, 100 pontos nos dois lados do ângulo. Depois de terem sido lidos, no mínimo, dois pontos em cada lado do ângulo, podem distribuir-se pontos adicionais pelos dois lados do ângulo em qualquer proporção. Por exemplo, o primeiro lado pode ser definido por 4 pontos, e o segundo por 8.



- ▶ Prima a tecla **Medição de ângulo**. Abre-se o ecrã Medir Ângulo. Prima a tecla duas vezes para medir vários ângulos usando a repetição automática.
- ▶ Desloque a esquadria para posicionar os retículos sobre, no mínimo, dois pontos distribuídos uniformemente num dos lados do ângulo, pressionando a tecla **ENTER** para recolher cada ponto.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**, para concluir a medição no primeiro lado.
- ▶ Desloque a esquadria para posicionar os retículos sobre, no mínimo, dois pontos distribuídos uniformemente no segundo lado do ângulo, pressionando a tecla **ENTER** para recolher cada ponto.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para concluir a medição do ângulo. São mostrados o ângulo e a posição do vértice do ângulo. A característica ângulo e as características dois lados de ângulo são adicionadas à lista de características.
- ▶ Prima a tecla de função **Alterar** para modificar o tipo de ângulo, se desejado.

Os tipos de ângulo incluem:

- INTER: Ângulo interno (A1).
- 360-A1: 360 graus - ângulo interno.
- 180+A1: 180 graus + ângulo interno.
- 180-A1: 180 graus - ângulo interno.

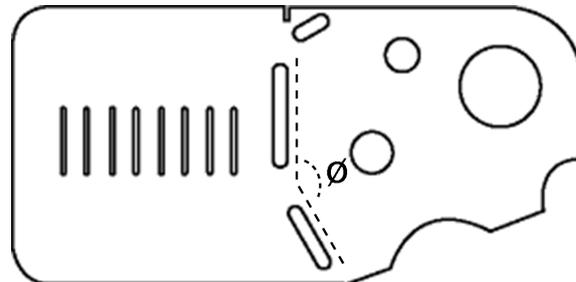


INTER (A1)

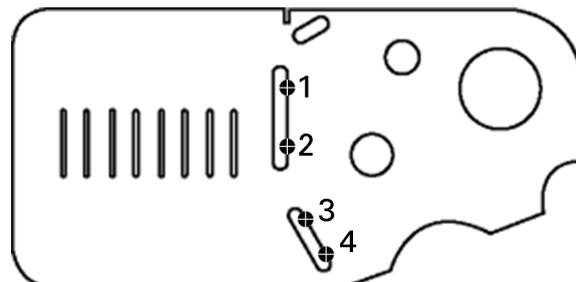
360 - A1

180 + A1

180 - A1



As características de ranhura formam um ângulo (Ø) na peça



Os dois lados de um ângulo são medidos na peça

ÂNGULO 11		mm	<u>1</u>
2	X	-2.7019	
3			
4	Y	-0.9741	
5			
6			
7	Δ <sup>1</sup>	110°37'17"	
8			
9			
10			
11	Carac.=2		
DRO			
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

São mostrados o ângulo e a posição do vértice do ângulo. O ângulo e os lados do ângulo são adicionados à lista de características

## 1.5 Criação de características de peça

### Características criadas

A função Criar Característica da Peça pode ser usada para criar características encontradas na geometria da peça. Estas características podem ser usadas como pontos de referência para fins de inspeção. Por exemplo, de modo a medir uma característica que se refere a um ponto fora da geometria da peça, o utilizador pode criar o ponto de referência.

Os utilizadores podem criar pontos, linhas, círculos, distâncias, ângulos e alinhamentos oblíquos de peças. As características criadas são iguais às características lidas, com a exceção de que as características criadas são geometricamente perfeitas e, por isso, o erro de forma e valores de tolerância não se aplicam.

Características criadas não são a mesma coisa que características construídas, que são abordadas na secção seguinte deste capítulo. As características criadas são definidas pelo utilizador. Por exemplo, para criar um círculo, o utilizador define a localização do ponto central e o diâmetro ou o raio. As características construídas são feitas a partir de características relacionadas medidas ou criadas anteriormente. Por exemplo, o utilizador pode construir uma linha entre dois ou mais pontos na lista de características. As características construídas podem ter erros de forma e valores de tolerância.

### Criação de características

O método para criar uma característica é idêntico para todos os tipos de características. Para criar uma característica:

- ▶ Prima a tecla de **Medição** da característica desejada
- ▶ Prima a tecla de função **Criar**
- ▶ Introduza os dados de característica necessários
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**.



#### Nota

Na página seguinte apresenta-se um exemplo de criação de característica.

## Exemplo de criação de característica

Neste exemplo, é criado um círculo:



- ▶ Prima a tecla **MEDIÇÃO DE CÍRCULO** para visualizar o ecrã Medir Círculo.
- ▶ Prima a tecla de função **Criar**, para visualizar o ecrã de introdução de dados Criar.
- ▶ Entre os valores da posição do círculo e do diâmetro (ou raio).
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**. O novo círculo é apresentado no ecrã e adicionado à lista de características.

Medir círculo		mm	1
Ptos	X	1.7463	
0			
1	Y	4.3201	
2			
3	Z	0.0000	
4			
DRO			
Chamar		Criar	Constr

A tecla **Medição de Círculo** é pressionada

Criar círculo		mm	1
Posição			
X	15		
Y	15		
Z	0		
Tam.			
D	75		
Raio			

São introduzidos os valores de posição e diâmetro do círculo

CÍRCULO 5		mm	1
1	X	1.5000	
2			
3	Y	1.5000	
4			
5	D/r	0.7500	
Criado			
DRO			
Chamar		Visualiz.	Tol

O novo círculo é apresentado na lista de características

## 1.6 Construção de características de peça

### Características construídas

Podem ser construídas novas características a partir de características medidas, criadas ou outras características construídas na lista de características. As construções são usadas frequentemente para executar alinhamentos oblíquos, definir pontos de referência e medir relações entre características relacionadas.

Os utilizadores podem construir pontos, linhas, círculos, distâncias, ângulos e alinhamentos oblíquos de peças. As características construídas são iguais às características medidas. Podem ter erros de forma e podem ser aplicadas tolerâncias.



#### Nota

Se for necessária uma construção que não inclui as características relacionadas exigidas ou não é suportada, é apresentada uma mensagem de erro indicando uma "Construção inválida".

### Construir funções

O método para construir uma característica é idêntico para todos os tipos de características. Para construir uma característica:

- ▶ Prima a tecla de **Medição** da característica desejada
- ▶ Pressione a tecla de função **Constr** ou a tecla do Cursor de **Seta para cima**
- ▶ Realce a característica relacionada necessária e, em seguida, pressione a tecla **ENTER** para a seleccionar.
- ▶ Continue a realçar e a seleccionar características relacionadas até que todas as características necessárias sejam seleccionadas
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**.



#### Nota

Na página seguinte apresenta-se um exemplo de construção de característica.

## Exemplo de construção de característica

Neste exemplo, é construída uma nova característica de ponto a partir de duas características de círculo relacionadas:

- ▶ Prima a tecla **Medição de ponto**.
- ▶ Prima a tecla de função **Constr** ou pressione a tecla do cursor de **Seta para cima**, para realçar a última característica na lista de características. Se a última característica na lista de características não for uma das características relacionadas, prima a tecla do cursor de **Seta para** até que a primeira característica relacionada seja realçada. Neste exemplo, a primeira característica de círculo relacionada está no fundo da lista de características.
- ▶ Prima a tecla **ENTER** para seleccionar a característica realçada. Aparece uma marca de confirmação na localização da característica na lista.

Medir ponto		mm	1
Ptos	X	21.0868	
0	Y	3.0138	
1	Z	0.0000	
2			
3			
4			
5			
DRO			
	Chamar	Criar	Constr

A tecla **Medição do Ponto** é pressionada

Construir ponto		mm	1
1	X	19.1658	
2	Y	4.0817	
3	D/r	4.3958	
4			
5			
DRO Ptos=3 F 0.0000			
	Chamar	Visualiz.	Sensor

A primeira característica de círculo está realçada

Construir ponto		mm	1
1	X	14.8993	
2	Y	4.0842	
3	D/r	7.0644	
4			
5			
DRO Ptos=4 F 0.5081			
	Chamar	Visualiz.	Sensor

A primeira característica de círculo é seleccionada como característica relacionada

- ▶ Continue a realçar e a seleccionar características até que todas as características relacionadas necessárias sejam seleccionadas. Neste exemplo, é realçada e seleccionada uma segunda característica de círculo.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para construir a nova característica. É apresentada uma nova característica de ponto no fundo da lista de características.

Construir ponto		mm	1
1	X	14.8993	
2	Y	4.0842	
3	D/r	7.0644	
4			
5			
DRO Ptos=4 F 0.5081			
	Chamar	Visualiz.	Sensor

A segunda característica de círculo está realçada

Construir ponto		mm	1
1	X	0.0000	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
4			
5			
DRO Carac=2			
	Chamar	Visualiz.	Sensor

A segunda característica de círculo é seleccionada como característica relacionada

PONTO 6		mm	1
1	X	17.9297	
2	Y	5.8990	
3	Z	0.0000	
4			
5			
6			
DRO Carac=2			
	Chamar	Visualiz.	Alterar Tol

A tecla **TERMINAR** é premida para completar a construção da característica do novo ponto

- ▶ Prima a tecla de função **Visualizar**, para ver uma imagem gráfica da construção de característica. Neste exemplo, a imagem mostra que a **característica de ponto Int 1** foi construída na intersecção superior de dois perímetros de círculo.
- ▶ Prima a tecla de função **Alterar**, para mostrar características de ponto alternativas que podem ser construídas a partir das duas características de círculo relacionadas.
- ▶ Prima a tecla de função da construção alternativa desejada para alterar o tipo de construção de característica. Neste exemplo, foi seleccionada a **característica de ponto Pt Med** e o ponto é construído no ponto médio entre os dois pontos centrais de círculo.

PONTO 6		mm	1
1	X	17.9297	
2	Y	5.8990	
3	Z	0.0000	
4	Carac.	=2	
5			
6			
DRO			
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

A tecla de função **Visualizar** está pressionada para mostrar a imagem gráfica da característica construída

PONTO 6		mm	1
1	X	17.9297	
2	Y	5.8990	
3	Z	0.0000	
4	Carac.	=2	
5			
6			
DRO			
Int 1	Int 2	Pto méd	

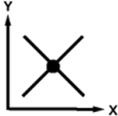
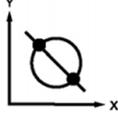
A tecla de função **Alterar** está pressionada para mostrar construções alternativas

PONTO 6		mm	1
1	X	17.0326	
2	Y	4.0830	
3	Z	0.0000	
4	Carac.	=2	
5			
6			
DRO			
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

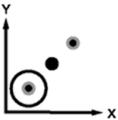
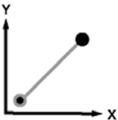
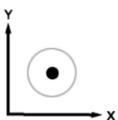
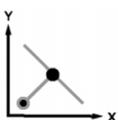
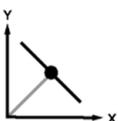
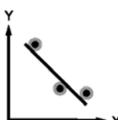
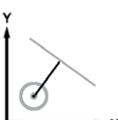
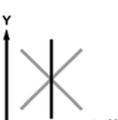
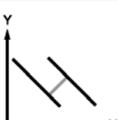
O tipo de característica de ponto é mudado de Int 1 para Pt Med

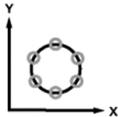
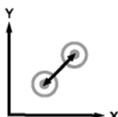
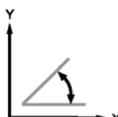
## Mais exemplos de construção de característica

Apresenta-se aqui graficamente um conjunto de algumas construções de característica a título de exemplo. São possíveis muitas mais construções. Ordens de construção inválidas dão origem a uma mensagem de erro.

Construção	Características relacionadas	Gráfico
Ponto	Duas linhas: intersecção	
Ponto	Linha e círculo: intersecção	
Ponto	Dois círculos: intersecção	

# 1.6 Construção de características de peça

Construção	Características relacionadas	Gráfico
Ponto	Dois pontos: ponto médio	
Ponto	Ponto e círculo: ponto médio	
Ponto	Distância e ponto: desvio	
Ponto	Círculo: ponto central	
Ponto	Linha e ponto: perpendicular	
Ponto	Linha e ponto de referência: perpendicular	
Linha	Pontos: Melhor ajustado	
Linha	Linha e círculo: perpendicular	
Linha	Dois linhas: bissetriz	
Linha	Linha e distância: desvio	

Construção	Características relacionadas	Gráfico
Círculo	Múltiplos círculos: melhor ajustado	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Oito pequenos círculos estão distribuídos em um círculo maior, representando um ajuste de múltiplos pontos.</p>
Círculo	Círculo e distância: desvio	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Dois círculos de diferentes tamanhos estão desalinhados, representando um desvio na construção.</p>
Distância	Dois pontos: ponto a ponto	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Dois pontos são conectados por uma linha diagonal com uma seta, representando a medição de distância entre pontos.</p>
Distância	Círculo e círculo: centro a centro	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Dois círculos de diferentes tamanhos são conectados por uma linha que passa por seus centros, representando a medição de distância entre centros.</p>
Distância	Ponto e linha: perpendicular	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Um ponto é conectado a uma linha vertical por uma linha horizontal perpendicular, representando a medição de distância de um ponto a uma linha.</p>
Ângulo	Duas linhas: vértice	 <p>Um gráfico com eixos x e y. Duas linhas se encontram no primeiro quadrante, formando um ângulo que é indicado por uma seta curva, representando a medição de um ângulo.</p>

## 1.7 Tolerâncias

### Tolerâncias das características

Estão disponíveis as seguintes tolerâncias:

Tipo de característica	Tolerância
Ponto	Posição bidireccional
Ponto	Posição verdadeira
Linha	Posição bidireccional
Linha	Posição verdadeira
Linha	Rectilinearidade
Linha	Perpendicularidade
Linha	Paralelismo
Linha	Ângulo
Círculo	Posição bidireccional
Círculo	Posição verdadeira
Círculo	CMBM: Condição de mínimo material
Círculo	CMM: Condição de máximo material
Círculo	Circularidade
Círculo	Concentricidade
Círculo	Saída
Distância	Largura
Ângulo	Ângulo

## Aplicação de tolerâncias

O método para aplicação de tolerâncias é idêntico para todos os tipos de características. Para aplicar uma tolerância:

- ▶ Realce uma característica na lista de características, usando as teclas de **Setas**.
- ▶ Prima a tecla de função **To1**, para visualizar as teclas de função das tolerâncias.
- ▶ Pressione a tecla de função correspondendo ao tipo de tolerância desejado, como a saída para um círculo. Abre-se um novo ecrã, contendo campos de dados para valores nominais e de tolerância.
- ▶ Introduza os valores nominais e de tolerância e, em seguida, prima a tecla **TERMINAR**, para ver os resultados das tolerâncias. Prima novamente a tecla **TERMINAR** para regressar ao ecrã DRO.

As medições que passam nos testes de tolerância são assinaladas com uma marca de confirmação na caixa da tecla de função TOL. As medições que falham são indicadas por um círculo com uma cruz na caixa da tecla de função **To1** e por caracteres delineados no ecrã DRO.

CÍRCULO 4		mm	1
1	X	17.1591	
2			
3	Y	3.1396	
4	D/r	3.6449	
DRO		Ptos=4	F 0.1835
Chamar	Visualiz.	Alterar	✓ Tol

Tolerância admitida indicada por uma marca de confirmação na caixa da tecla de função **To1**

CÍRCULO 4		mm	1
1	X	17.1591	
2			
3	Y	3.1396	
4	D/r	3.6449	
DRO		Ptos=4	F 0.1835
Chamar	Visualiz.	Alterar	⊗ Tol

Tolerância rejeitada indicada por um círculo com cruz na caixa da tecla de função **To1** e caracteres delineados



### Nota

Na página seguinte apresenta-se um exemplo de aplicação de uma tolerância.

## Exemplo de aplicação de uma tolerância

Neste exemplo, uma tolerância de forma (circularidade) é aplicada a uma característica de círculo:

- ▶ Usar as teclas de **Setas** para realçar a característica desejada na lista de funções. Neste exemplo, é realçada a característica de círculo.
- ▶ Prima a tecla de função **To1** para apresentar as alternativas à tolerância da característica de círculo:
  - Pos (Posição)
  - Forma
  - Saída
  - Con (Concentricidade)
- ▶ Prima a tecla de função correspondendo ao tipo de tolerância desejado, para visualizar o ecrã de introdução de dados. Neste exemplo, a tecla de função **Forma** foi pressionada, abrindo-se o ecrã de introdução de dados para especificar a tolerância de circularidade. Inicialmente, o campo de dados de tolerância (**Zona Tol.**) contém o desvio da circularidade ideal medido.

CÍRCULO 4		mm	1
1	X	17.1591	
2	/		
3	.		
4	Y	3.1396	
	D/r	3.6449	
DRO Ptos=4		F 0.1835	
Chamar	Visualiz.	Alterar	Tol

A característica de círculo é realçada com as teclas de **Seta**

CÍRCULO 4		mm	1
1	X	17.1591	
2	/		
3	.		
4	Y	3.1396	
	D/r	3.6449	
DRO Ptos=4		F 0.1835	
Pos	Forma	Saida	Conc.

A tecla de função **To1** é pressionada para mostrar as teclas de função das tolerâncias

CÍRCULO 4		mm	1
Tolerância: Form			
Zona de tol.			
0.1835			
Nenhum			

A tecla de função **Form** é pressionada para mostrar o ecrã de introdução de dados de tolerância

- ▶ Introduza os valores de tolerância nominal desejados nos campos de dados disponibilizados. Neste exemplo de tolerância de forma de círculo, é disponibilizado apenas o campo para a tolerância de circularidade, sendo introduzida uma tolerância de 0,15.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para visualizar o resultado da tolerância. São mostrados os valores de tolerância e os reais. Neste exemplo, o valor de tolerância é maior do que o valor real e a tolerância é aceite. Aparece uma marca de confirmação para indicar que o teste teve um bom resultado.
- ▶ Prima novamente a tecla **TERMINAR** para regressar ao ecrã DRO. Mostra-se novamente a marca de confirmação na caixa da tecla de função **To1**.

CÍRCULO 4			mm	1
Tolerância: Form				
Zona de tol.				
0.185				
Nenhum				

É introduzida a tolerância de forma

CÍRCULO 4			mm	1
Resultados da tolerância de circulo				
Tipo toler:Form				
Zona de tol. Real				
0.1850		0.1835		✓
Editar				

A tecla de função **TERMINAR** é pressionada para mostrar o resultado do teste de tolerância

CÍRCULO 4			mm	1
1	X	17.1591		
2		3.1396		
3	Y	3.6449		
4	D/r	3.6449		
DRO		Ptos=4	F 0.1835	
Chamar	Visualiz.	Alterar	✓ Tol	

A tecla **TERMINAR** é pressionada para regressar ao ecrã DRO

## 1.8 Apresentação de relatórios

### Apresentação de relatórios

Relatórios de resultados de medições podem ser enviados para um computador numa ligação USB-para-Série.



#### Nota

O conteúdo e formato dos relatórios são especificados nos ecrãs Imprimir abordados no Capítulo 2: Instalação e especificações.

Os tipos de relatório incluem:

Tipo de relatório	Conteúdo do relatório
<b>Visualizar</b>	Os dados apresentados no ecrã DRO são enviados na forma de uma linha para cada eixo.
<b>Relatório</b>	Todos os dados de medição de característica são enviados na forma de uma tabela sem os dados de tolerância.
<b>Rel tol.</b>	Todos os dados de tolerância são enviados na forma de uma tabela. Os dados de medição de característica não são enviados.
<b>CSV</b>	Todos os dados de medição de característica são enviados na forma de variáveis separadas por vírgulas sem os dados de tolerância.
<b>Tabulador</b>	Todos os dados de medição de característica são enviados na forma de variáveis separadas por tabuladores sem os dados de tolerância.
<b>Nenhum</b>	Não são enviados nenhuns dados.

### Enviar relatórios

Os relatórios podem ser enviados em qualquer altura. Para enviar um relatório:



► Prima a tecla de **Enviar** característica.

## 1.9 Indicações de erro

### Erros de escala

São comunicados apenas erros de escala do encoder de entrada. Os erros de escala são indicados pela presença de barras de gráficos por todo o ecrã DRO em vez de números. Os erros de escala podem ser causados por algumas condições mostradas nesta tabela:

<b>Causa possível</b>	<b>Ação correctiva</b>
<b>Cabeça de leitura do encoder danificada</b>	Repare ou substitua o encoder.
<b>Cabeça de leitura do encoder desalinhada</b>	Recalibre a cabeça de leitura.
<b>Ruído eléctrico na entrada do encoder</b>	<p>Verifique se a ligação a terra proporcionada pela fonte de alimentação está em boas condições e está ligada à terra do sistema de energia.</p> <p>Verifique se o cabo do encoder é blindado e se a blindagem está ligada a terra do lado do DRO.</p> <p>Controle se a cabeça de leitura não está a gerar ruído eléctrico.</p>
<b>Velocidade da esquadria (encoder) demasiado alta</b>	Limite a velocidade da esquadria. Se for necessária uma velocidade lenta para um funcionamento sem erros, recalibre a cabeça de leitura.
<b>Ligação de entrada do encoder deficiente</b>	Repare ou substitua o cabo do encoder ou contacte a assistência do seu distribuidor HEIDENHAIN.



# 2

**Instalação, configuração  
e especificações**

### 2.1 Instalação e ligação eléctrica

#### Itens fornecidos

- Unidade de visualização
- Cabo eléctrico
- Instruções de Instalação
- Conjunto inclinação/articulação

#### Acessórios

- Base de inclinação (ID 625491-01)
- Suporte de montagem (ID 382893-01)
- Estrutura de montagem (ID 647702-01)
- Software de comunicação QUADRA-CHEK Wedge (ID 709141-01)

## Instalação

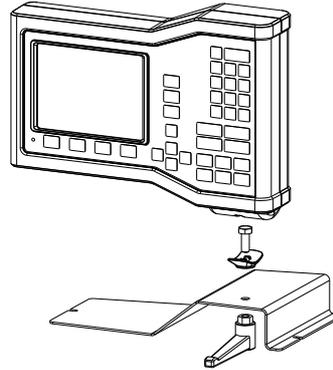
O DRO pode ser instalado colocando a unidade numa base de inclinação, um braço de montagem ou uma estrutura de montagem. Consulte as instruções fornecidas com um acessório para informações adicionais.



Não monte numa posição que dificulte o acesso ao interruptor de ligação ou cabo de alimentação.

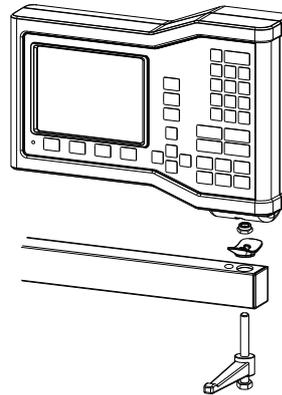
### Base de inclinação (ID 625491-01) (opcional)

É usado um manípulo de bloqueio para fixar o DRO em baixo numa base de inclinação.



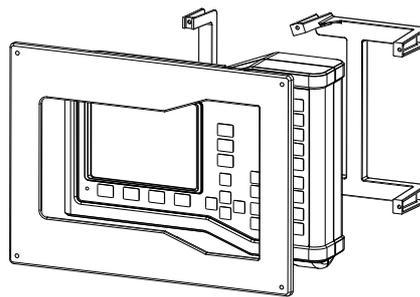
### Suporte de montagem (ID 382893-01) (opcional)

É usado um manípulo de bloqueio para fixar o DRO em baixo num suporte de montagem.



### Estrutura de montagem (ID 647702-01) (opcional)

É usada uma estrutura de montagem para fixar o DRO em aplicações de montagem do painel.



## Ligação eléctrica

### Requisitos eléctricos

Entrada de energia: AC 100 V ... CA 240 V (-15 % a +10 %)  
50 Hz ... 60 Hz ( $\pm 2$  %)  
máx.54 W

Fusível de substituição: T500 mA / 250 V, 5 mm x 20 mm

### Condições ambientais

O ND 12x cumpre com as normas das condições ambientais normais.

Temperatura de funcionamento: 0° C ... 45° C

Temperatura de armazenamento: -20° C ... 70° C

Protecção (EN 60529) IP40, IP54 painel frontal

Peso: 2,6 kg

### Cablagem do conector de alimentação

L: Voltagem de linha (castanho)

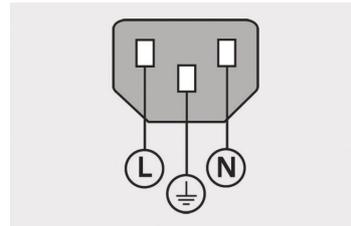
N: Neutro (azul)

 Terminal condutor de protecção (terra) (verde/amarelo)

3-condutor (ligação terra)

Diâmetro mínimo: 0,75 mm<sup>2</sup>

Comprimento máximo: 3 metros



Cablagem do conector de alimentação



#### **Aviso! Risco de choque eléctrico!**

Existe o risco de choque eléctrico se o produto não estiver devidamente ligado à terra.

Para evitar o perigo, use sempre um cabo de alimentação de 3-condutores (ligação terra) e certifique-se de que a ligação terra está devidamente ligada à instalação do edifício.



#### **Aviso! Risco de fogo**

Existe o risco de fogo se um cabo de alimentação não cumprir as especificações mínimas usadas.

Para evitar o perigo, use os cabos de alimentação que cumprem ou excedem as especificações mínimas indicadas.

### Substituir um fusível



#### **Aviso! Risco de choque eléctrico!**

Ao substituir um fusível é possível tocar em peças com corrente perigosas.

Para evitar os perigos, desligue sempre o equipamento e desligue o cabo de alimentação.



#### **Nota**

Use apenas fusíveis de substituição que cumprem com as especificações classificadas para evitar danos no produto.

- ▶ Desligar a DRO.
- ▶ Desligue o cabo de alimentação da fonte de alimentação
- ▶ Prima a patilha do suporte do fusível até desengatar o mecanismo de retenção
- ▶ Remova o suporte do fusível e substitua o fusível
- ▶ Volte a introduzir o suporte do fusível e prima lentamente até que o mecanismo de retenção fique engatado

## Ligar encoders

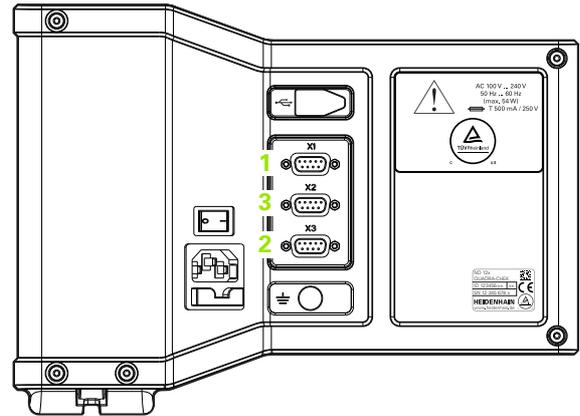
Este produto pode ser usado com encoders **HEIDENHAIN** linear e rotativo que disponibilizam sinais digitais de nível TTL.

O **cabo de ligação** não deve exceder os 30 metros de comprimento.

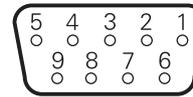
As localizações dos conectores dos encoders são:

- 1 Eixo X
- 2 Eixo Y
- 3 Eixo Z/Q

► Ligue bem o encoder de eixo ao seu conector. Junto do conector existe uma etiqueta com o nome da entrada.



Conectores para encoders de eixos



Pinos do conector do eixo do encoder

### Disposição dos pinos para entradas de encoder:

Conector auxiliar D de 9 pinos	Atribuição
1	N/C
2	$U_{a1}$
3	$\overline{U_{a1}}$
4	$U_{a2}$
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V ( $U_n$ )
7	+ V ( $U_p$ )
8	$U_{a0}$
9	$\overline{U_{a0}}$

## Ligar um computador

A porta USB (tipo B) (1) pode ser usada para enviar dados de resultados de medição para um computador. Os dados de definições pode ser enviado e recebido a partir de um computador usando um Hiperterminal ou um programa de comunicação de série.



### Nota

O **Controlador USB para Porta-COM virtual** é exigido para comunicação entre o DRO e um computador. As instruções do controlador e instalação pode ser transferido de [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

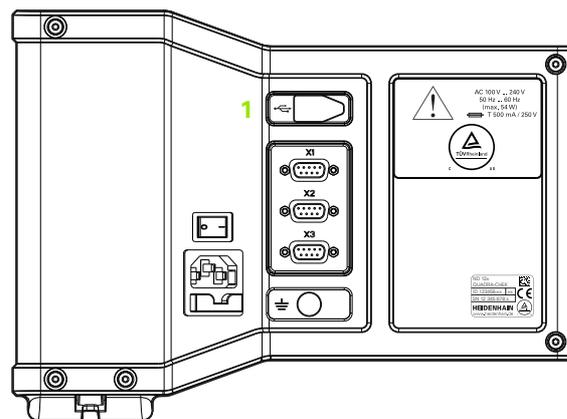
Para ligar um computador:

- ▶ Verifique se o produto está desligado.
- ▶ Ligue uma porta computador USB (tipo A) à porta USB (tipo B) do produto (1) usando um cabo USB (tipo A) a USB (tipo B).
- ▶ Envie energia ao DRO.
- ▶ Inicie a aplicação do computador que será utilizada para comunicar com o DRO e configure as propriedades de comunicação da porta COM de modo a que se conjuguem com as do DRO. O hiperterminal é usado neste manual. Ver "A ligar ao Hiperterminal" na página 67.

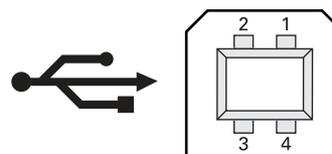
Bits por segundo	115,200
Bits de dados	8
Paridade	Nenhum
Bits de paragem	1
Controlo de fluxo	Hardware

### Disposição dos pinos para entradas de USB:

USB (tipo B)	Atribuição
1	+5 V
2	Dados (-)
3	Dados (+)
4	GND



Conector USB (tipo B)



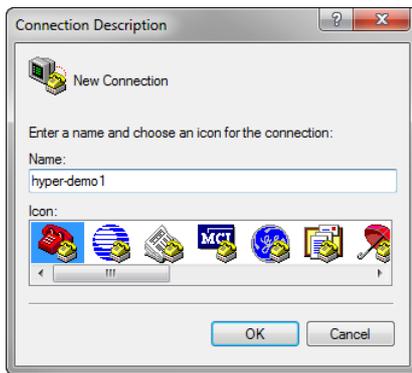
Pinos do conector USB (tipo B)

## A ligar ao Hiperterminal

O hiperterminal ou uma aplicação de comunicação de série é necessária para enviar e receber dados de definições e pode ser usada para receber resultados de medições.

Para ligar ao hiperterminal:

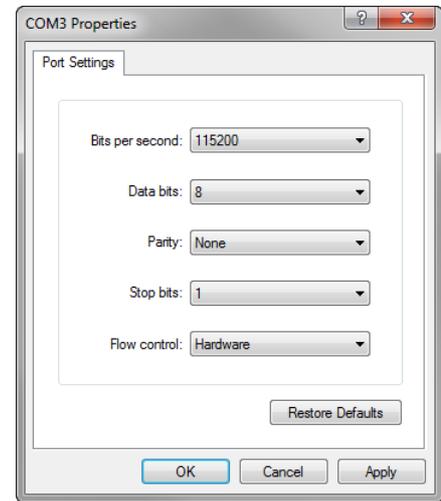
- ▶ Abrir o Hiperterminal no computador. A janela Nova Ligação é visualizada.
- ▶ Na janela Nova Ligação insira um nome de ficheiro no Nome: campo, seleccione um ícone e clique em **OK**.
- ▶ Na janela Ligue a, seleccione a porta de comunicações a ser usada pelo DRO a partir de Ligar usando: menu descendente e clique **OK**.
- ▶ Na janela Propriedades COM seleccione as Definições de Porta para corresponder as definições da porta DRO e clique em **OK**.



Insira um nome de ficheiro, seleccione um ícone e clique em **OK**



Seleccione a porta de comunicações



Seleccione as Definições de Porta e clique em **OK**

## 2.2 Configuração do software

Os parâmetros de funcionamento devem ser configurados antes de usar o DRO pela primeira vez, e de se realizar a medição de peças a qualquer momento, modificações de requisitos de comunicações ou relatórios. A utilização quotidiana do produto não requer a reconfiguração das definições de software.



### Nota

As alterações de parâmetros realizadas em qualquer um dos ecrãs de configuração podem alterar o funcionamento do DRO. Por esta razão, os parâmetros de configuração estão protegidos por palavra-passe. Apenas os técnicos qualificados deverão ter acesso por palavra-passe aos ecrãs de configuração. O desbloqueio de funções de configuração protegidas por palavra-passe é descrito na página 74.

O software pode ser configurado manualmente, através dos ecrãs de menu de configuração, ou automaticamente, carregando um ficheiro de definições guardado no final de uma sessão de configuração anterior. Os ficheiros de definições são carregados a partir de um computador numa ligação USB-a-Série.

Os parâmetros configurados em ecrãs de configuração serão mantidos até que:

- A bateria de apoio seja substituída
- Os dados e definições sejam eliminados pelo pessoal da manutenção
- Os parâmetros sejam alterados através dos ecrãs de menu de configuração
- Se realizem determinadas actualizações de software
- Ficheiros de definições guardados anteriormente sejam carregados

## Menu Configuração

A maior parte dos parâmetros de funcionamento são configurados através de ecrãs e campos de dados a que se acede a partir do menu de Configuração. Ao realçar opções do menu de Configuração, no lado esquerdo do ecrã de configuração são visualizados os campos de dados dos parâmetros de configuração correspondentes e, no lado direito do ecrã, os campos de opção.

- 1 Opção do menu de configuração: Nome do ecrã de configuração
- 2 Campo de dados de configuração: São introduzidos dados de configuração
- 3 Campo de opção de configuração: Fazem-se opções de configuração

O menu de Configuração é fácil de usar:

- ▶ Premir a tecla **MENU** e, depois, premir a tecla de função **Configuração**.
- ▶ Navegue para cima ou para baixo no menu, para realçar a opção de menu Supervisor com as teclas de **Seta para Cima/para Baixo**.
- ▶ Desloque-se do menu (lado esquerdo) para os campos de configuração (lado direito), usando as teclas de **Seta esquerda/direita**.
- ▶ Navegue para baixo ou para cima, para realçar os dados ou o campo de opção desejados, utilizando as teclas de **Seta para cima/para baixo**.
- ▶ Introduza os dados de configuração com o **Teclado numérico** ou escolha uma opção de parâmetro de configuração nas seleções das teclas de função ou na lista apresentada quando o campo está realçado.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar a introdução e voltar ao ecrã de Configuração.
- ▶ Prima novamente a tecla **TERMINAR** para regressar ao ecrã DRO.

Na página seguinte, apresenta-se um exemplo de utilização do menu de Configuração para introduzir a palavra-passe do supervisor.

Codificad.		mm	1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	2	0.330849000
Codificad.	1		
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	3	Ref
Medir	Contag. M.Z.		0
Supervisor	Inversão		Não
Perpendic.			
▼	Unidades		mm

Opções de menu, campos de dados e campos de opção do ecrã de configuração

## Exemplo de configuração: introdução da palavra-passe do supervisor

Parâmetros de configuração críticos são protegidos por palavra-passe. Apenas os técnicos qualificados deverão ter acesso por palavra-passe aos parâmetros dos ecrãs de configuração. Neste exemplo, o menu de Configuração é navegado até ao ecrã Supervisor e introduz-se a palavra-passe do supervisor.

Para introduzir a palavra-passe do supervisor:

- ▶ Prima a tecla **MENU** para apresentar as teclas de função de menu.
- ▶ Prima a tecla de função **Configuração** para visualizar o menu de Configuração.
- ▶ Navegue para cima ou para baixo no menu, para realçar a opção de menu Supervisor com as teclas de **Seta**.

Posição actual		mm	1
X		0.0000	
Y		0.0000	
Z		0.0000	
DRO			
Config.		Extra	Eliminar

A tecla **MENU** é pressionada para apresentar as teclas de função de menu

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

A tecla de função **Configuração** é pressionada para mostrar o menu de Configuração

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe		
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			

As teclas de **Seta** são utilizadas para realçar a opção de menu Supervisor

- ▶ Navegue desde o menu até ao campo de configuração Palavra-passe utilizando a tecla de **Seta da Direita**.
- ▶ Introduza a palavra-passe do supervisor com o **Teclado Numérico**.

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe		
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			

A tecla de **Seta** direita é usada para realçar o campo de dados Palavra-passe

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			

A palavra-passe do supervisor é introduzida com o **Teclado Numérico**

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			

A tecla **TERMINAR** é pressionada para guardar a palavra-passe e voltar ao ecrã de Configuração

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar a palavra-passe e voltar ao ecrã de Configuração.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao DRO.

## Ordem da configuração

O software de configuração está inserido até 18 ecrãs, dependendo da configuração do hardware. É possível que nem todos os ecrãs de configuração descritos neste capítulo estejam activos no seu sistema. Ignore as descrições de ecrã que não se apliquem ao seu DRO.

As tarefas iniciais de configuração deverão ser executadas pela ordem aqui listada. As instruções são apresentadas por esta ordem nas páginas seguintes.

Tarefas de configuração iniciais	Ecrãs de configuração
1: Selecção do idioma, configuração de eixo e informação sobre a versão do produto	Sobre
2: Introdução de palavra-passe do supervisor	Supervisor
3: Configuração dos encoders	Encoders e Diversos
4: Carregar dados de definição (em vez da configuração manual)	Supervisor
5: Calibração da quadratura da esquadria	Quadratura
6: Correção de erro	Ecrã LEC, SLEC ou NLEC
7: Escala de medição para peças que se expandem ou diminuem	Factor de escala
8: Configuração da medição	Medir
9: Formatação da visualização	Visor

As tarefas de configuração adicionais podem ser realizadas por qualquer ordem.

Restantes tarefas de configuração	Ecrãs de configuração
Atribuições de teclas de atalho	Teclas de atalho
Formatação da impressão	Ecrãs de Impressão e Caracteres de página

As definições da Configuração podem ser gravadas para um computador usando uma ligação USB-para-Série.

Guardar as definições	Ecrãs de configuração
Guardar dados das definições	Supervisor

## Seleção do idioma e versão do produto

O ecrã Sobre contém selecções para alterar o idioma de visualização de texto no ecrã, incluído em dados transmitidos e impresso em relatórios. Também é fornecida informação sobre o software e hardware do produto no ecrã Sobre.

Para seleccionar um idioma:

- ▶ Prima **MENU>Configuração**, para visualizar o menu Configuração e realçar a opção de menu Sobre.
- ▶ Realce o campo de opção Idioma.
- ▶ Prima a tecla de função **Lista** para ver a lista de idiomas.
- ▶ Realce o idioma pretendido e prima a tecla **ENTER**.

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		
▼			

Realce a opção de menu Sobre

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		
▼			
Person.			

Realce o campo de opção Idioma

Inglês
Français
Deutsch
Italiano
Español
Português
繁體中文
日本語
Česky
▼

Realce um idioma e pressione a tecla **ENTER**

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar o idioma e voltar ao ecrã de Configuração.



### Nota

A Seleção de idioma pode também ser efectuada premindo a tecla **Enviar** enquanto o ecrã de arranque for visualizado.

## Configuração do Eixo

O ND 122 suporta uma configuração de dois eixos, o ND 123 suporta duas ou três configurações de eixos.

Para seleccionar uma configuração:

- ▶ Prima **MENU>Configuração**, para visualizar o menu Configuração e realçar a opção de menu Sobre.
- ▶ Realce o campo de opção Configuração.
- ▶ Premir uma tecla de função para seleccionar a configuração pretendida.

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

Realce a opção de menu Sobre

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XY	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

Realce o campo de opção Configuração

Sobre		mm	1
Sobre	Idioma	Inglês	
Visualizar	Configuration	XYZ	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor	v2.0.2		
Perpendic.	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

Premir uma tecla de função para seleccionar uma configuração

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar a configuração e voltar ao ecrã de Configuração.

## Palavra-passe do supervisor e desbloqueio de programas

O ecrã Supervisor contém o campo de dados da Palavra-passe.

A maioria dos parâmetros de configuração é protegida por palavra-passe e a configuração só pode ser realizada depois de se introduzir a palavra-passe. Para introduzir a palavra-passe do supervisor:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Supervisor.
- ▶ Realce o campo de dados Palavra-Passe.
- ▶ Introduza a palavra-passe do Supervisor.

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe		
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
<b>Supervisor</b>			
Perpendic.			
▼			

Realce a opção de menu Supervisor

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe		
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			

Realce o campo de dados Palavra-Passe

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			

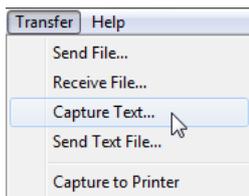
Introduza a palavra-passe

## Enviar e receber dados de definições

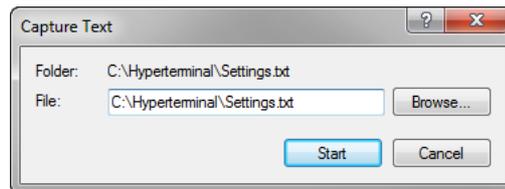
O ecrã do Supervisor possui ferramentas para enviar e receber dados de definições de configuração. Deste modo, é eliminada a necessidade de configurar manualmente o DRO usando os ecrãs de configuração. Os dados de definições possuem igualmente dados de correção de erro que existiram quando os dados das definições foram gravadas num computador. Os dados de definições pode ser enviados ou recebidos a partir de um computador usando um Hiperterminal ou uma aplicação de comunicações de série. O hiperterminal é usado neste manual.

Para enviar dados para um computador:

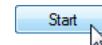
- ▶ Estabeleça comunicações entre o DRO e o computador. Ver "Ligar um computador" na página 66.
- ▶ Abra e ligue o Hiperterminal. Ver "A ligar ao Hiperterminal" na página 67.
- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto...** E visualizada a janela Capturar Texto.
- ▶ Na janela Capturar Texto, insira uma localização ou nome de ficheiro para enviar as definições.
- ▶ Clique em **Iniciar**.



No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto...**



Insira uma localização e nome de ficheiro



Clique em **Iniciar**

- ▶ No DRO prima **MENU>Configuração** para apresentar o menu Configuração.
- ▶ Use as teclas de **Seta** para realçar a opção de menu Supervisor.
- ▶ Realce o campo de dados de Palavra-passe, insira a palavra-passe depois prima a tecla **ENTER**.

- ▶ Prima a tecla de função **Enviar**. É visualizada uma janela pop-up a solicitar informação.
- ▶ Prima a tecla de função **Sim** para confirmar o envio de definições.
- ▶ Prima a tecla de função **OK**.

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
Carregar	Guardar		

Prima a tecla de função **Enviar**

Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
Não	Sim		

Prima a tecla de função **sim**

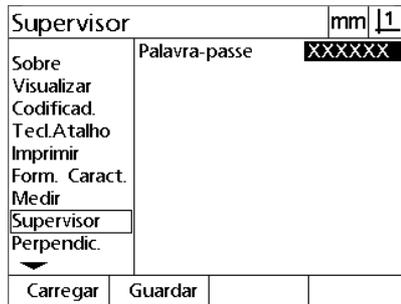
Supervisor		mm	1
Sobre	Palavra-passe	XXXXXX	
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
OK			

Prima a tecla de função **OK**

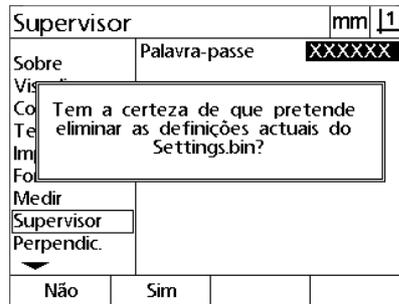
- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto>Parar**. As definições foram adicionadas ao local e os ficheiros de texto especificados na janela Capturar Texto.

Para receber dados de um computador:

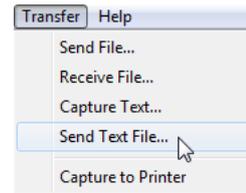
- ▶ Estabeleça comunicações entre o DRO e o computador. Ver "Ligar um computador" na página 66.
- ▶ Abra e ligue o Hiperterminal. Ver "A ligar ao Hiperterminal" na página 67.
- ▶ No DRO prima **MENU>Configuração** para apresentar o menu Configuração.
- ▶ Use as teclas de **Seta** para realçar a opção de menu Supervisor.
- ▶ Realce o campo de dados de Palavra-passe, insira a palavra-passe depois prima a tecla **ENTER**.
- ▶ Prima a tecla de função **Receber**. É visualizada uma janela pop-up a solicitar informação.
- ▶ Prima a tecla de função **Sim** para confirmar a recepção de definições. É visualizada uma janela pop-up a notificar para "Enviar definições de dados agora..."
- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Ficheiro de Texto de Envio...**



Prima a tecla de função **Receber**



Prima a tecla de função **sim**



Clique em **Transferir>Enviar Ficheiro de Texto...**

- ▶ Seleccione o ficheiro de definições para enviar para o DRO e clique **Abrir**. A janela pop-up é visualizada no DRO a verificar "A receber os dados de definições..."
- ▶ Uma janela pop-up notificará "As definições foram recebidas com sucesso. Reiniciar o sistema." Reinicie o DRO desligando a unidade e depois ligando.

## Configuração dos encoders

Os ecrãs Encoders e Diversos contêm campos de dados e de opção para configurar os encoders.

### Ecrã Encoders

Os campos de configuração de ecrã Encoders incluem:

- Selecção de eixo
- Resolução do encoder
- Selecção da marca de referência ·
- Desvio de zero máquina (ZM Cont.)
- Inverter a direcção de contagem do encoder
- Unidades de medição

Para configurar as definições do encoder no ecrã Encoders:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Encoders.
- ▶ Realce o campo de opção Eixo e, em seguida, pressione uma tecla de função, para seleccionar o eixo desejado.
- ▶ Realce o campo de dados Res e, em seguida, introduza a resolução do encoder nas unidades indicadas no campo de opção Unidades.

Codificad.		mm	↓1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	0.1000000000	
<b>Codificad.</b>			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum	
Medir	Contag. M.Z.	0	
Supervisor	Inversão	Não	
Perpendic.	Unidades	mm	
▼			

A opção de menu Encoders está realçada

Codificad.		mm	↓1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	0.1000000000	
<b>Codificad.</b>			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum	
Medir	Contag. M.Z.	0	
Supervisor	Inversão	Não	
Perpendic.	Unidades	mm	
▼			
X	Y	Z	

Prima uma tecla de função de eixo

Codificad.		mm	↓1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	0.1000000000	
<b>Codificad.</b>			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum	
Medir	Contag. M.Z.	0	
Supervisor	Inversão	Não	
Perpendic.	Unidades	mm	
▼			

Introduza a resolução do encoder

- ▶ Realce o campo de opção Marcas Ref e, em seguida, pressione a tecla de função **Lista**, para visualizar as opções de marca de referência. Realce o tipo de marca de referência do encoder necessário e prima a tecla **ENTER**.

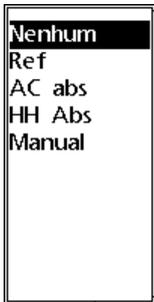


### Nota

As marcas de referência devem ser usadas se, mais tarde, for utilizada a correcção de erro SLEC e NLEC. A correcção de erro é abordada mais tarde neste capítulo.

O campo de dados Cont. Z.M. (Contagem de zeros máquina) é raramente usado para especificar um desvio da posição de zero máquina criada ao cruzar marcas de referência do encoder.

- ▶ Para especificar um zero máquina normal, realce o campo de dados Cont. Z.M. e introduza o desvio de zero máquina em contagens de máquina conforme determinado por: Contagens de máquina = valor DRO/resolução do encoder.



Seleccionar um tipo de marca de referência de encoder da lista

Codificad.	mm	1
Sobre	Eixo	X
Visualizar	Res	0.1000000000
Codificad.		
Tecl.Atalho		
Imprimir		
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum
Medir	Contag. M.Z.	0
Supervisor	Inversão	Não
Perpendic.		
▼	Unidades	mm

Introduzir a contagem do desvio de zero máquina, se necessário

- ▶ Realce o campo de opção Invertido e prima a tecla de função **Sim**, para inverter a direcção de contagem do encoder.
- ▶ Realce o campo de escolha de Unidades e prima a tecla de função **Pol** ou **mm** para as unidades de resolução.

Codificad.		mm	1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	0.1000000000	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum	
Medir	Contag. M.Z.	0	
Supervisor	Inversão	Não	
Perpendic.	Unidades	mm	
▼		Não	Sim

Escolher uma direcção de contagem

Codificad.		mm	1
Sobre	Eixo	X	
Visualizar	Res	0.1000000000	
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.	Marcas ref	Nenhum	
Medir	Contag. M.Z.	0	
Supervisor	Inversão	Não	
Perpendic.	Unidades	mm	
▼		Pol	mm

Selecione as unidades de resolução

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar os parâmetros e voltar ao ecrã de Configuração.

## Ecrã Diversos

Os campos de configuração de encoder do ecrã Diversos incluem:

- Contagens DRO automáticas: O número de contagens DRO menos significativas necessário para actualizar o DRO com novos eixos de valores.
- Activação externa do zero de eixo para os eixos X, Y e Z/Q. Permite que os eixos sejam repostos a zero à distância a partir dos botões zero do encoder.
- Limite de variação para os eixos: Altas taxas de variação de entrada resultantes do movimento rápido do encoder de entrada podem levar a medições incorrectas. É possível evitar medições incorrectas, visualizando as mensagens de erro do encoder, quando os valores do encoder variam em proporções muito altas.
- Minutos da Protecção de ecrã: o período de tempo que o DRO podem ser interrompido antes de entrar na activação da protecção de ecrã.

Para configurar as definições do encoder no ecrã Diversos:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Diversos.
- ▶ Realce o campo de dados Cont. DRO Aut. e introduza o número de contagens DRO (movimentos de eixo) na posição de dígito menos significativa necessária para actualizar automaticamente os valores de eixo DRO.
- ▶ Realce o campo de opção 0 Externo de X, Y ou Z/Q Externo 0 e, em seguida, prima a tecla de função **Sim** ou **Não**, para activar ou desactivar a reposição a zero do eixo externo pelo encoder remoto.
- ▶ Realce o campo de dados Limite de Variação e introduza o novo limite da taxa de variação (incrementos de resolução por segundo). Por exemplo, com uma resolução de encoder de 0,001 mm, um limite de taxa de variação de 50.000 causará mensagens de aviso com taxas de movimento do encoder superiores a 50 mm por segundo.

Diversos		mm	1
Form. Caract.	Cont. DRO Aut.	20	
Medir	0 Externo X	Não	
Supervisor	0 Externo Y	Não	
Perpendic.	0 Externo Z	Não	
CLE	Limite Rotação	50000	
CELS	Protecção de ecrã	10	
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Introduzir contagens DRO automáticas

Diversos		mm	1
Form. Caract.	Cont. DRO Aut.	20	
Medir	0 Externo X	Não	
Supervisor	0 Externo Y	Não	
Perpendic.	0 Externo Z	Não	
CLE	Limite Rotação	50000	
CELS	Protecção de ecrã	10	
CENL			
Factor Escala			
Diversos			
		Não	Sim

Activar ou desactivar a reposição a zero externa para todos os eixos

Diversos		mm	1
Form. Caract.	Cont. DRO Aut.	20	
Medir	0 Externo X	Não	
Supervisor	0 Externo Y	Não	
Perpendic.	0 Externo Z	Não	
CLE	Limite Rotação	50000	
CELS	Protecção de ecrã	10	
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Introduzir o limite da taxa de variação em contagens de encoder por segundo

- ▶ Realce o campo de dados Min Prot Ecrã e introduza o número de minutos em que o DRO está em pausa antes do protector do ecrã ser activado.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar os parâmetros e voltar ao ecrã de Configuração.

## Calibração da quadratura da esquadria

O ecrã Quadratura contém campos de dados e de opção para calibrar a quadratura do sistema de medição. A calibração da quadratura da esquadria requer a utilização de um artefacto quadrado certificado.

Para calibrar a quadratura:

- ▶ Alinhe o artefacto de calibração da quadratura com o eixo de referência para calibração da quadratura. Este eixo será o eixo Mestre.
- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Quadratura.
- ▶ Realce o campo de opção Eixo Mestre e pressione uma tecla de função para seleccionar o eixo de referência (Mestre) para a calibração da quadratura.
- ▶ Realce o campo de dados Ângulo e pressione a tecla de função **Ensinar**, para iniciar a calibração da quadratura.

Perpendic.		mm	↓1
Sobre	Ângulo	90°00'00"	
Visualizar	Eixo princ.	X	
Codificad.			
Tec.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			

Realce a opção de menu Quadratura

Perpendic.		mm	↓1
Sobre	Ângulo	90°00'00"	
Visualizar	Eixo princ.	X	
Codificad.			
Tec.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			
X	Y		

Selecione um Eixo Mestre

Perpendic.		mm	↓1
Sobre	Ângulo	90°00'00"	
Visualizar	Eixo princ.	X	
Codificad.			
Tec.Atalho			
Imprimir			
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			
Indicar			

Realce o campo de opção Ângulo e prima a tecla de função **Ensinar**.

- ▶ Siga as instruções apresentadas no ecrã LCD para finalizar a calibração.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR**.

## Correcção de Erro

Estes são três métodos de correcção de erro:

- LEC: Linear Error Correction (correcção linear de erros)
- SLEC: Linear Error Correction (correcção segmentada linear de erros)
- NLEC: Nonlinear Error Correction (correcção não linear de erros)

Todos os modelos DRO estão equipados com LEC, SLEC e NLEC. Todos os métodos compensam variações de curso do encoder e da máquina com coeficientes de correcção de erro. Os coeficientes são determinados através da comparação de medições reais de uma norma com os valores nominais aí gravados.

A **Correcção linear de erros (LEC)** realiza-se no ecrã de configuração LEC e compensa variações ao longo de um eixo, utilizando um coeficiente de erro para toda a extensão de movimento no eixo. Por exemplo, um coeficiente LEC de 0,0002 por polegada aplicado a uma medição de 6 polegadas ao longo de um eixo produz um resultado de 6,0012 polegadas.

A **Correcção segmentada linear de erros (SLEC)** realiza-se no ecrã de configuração SLEC e compensa variações ao longo de um eixo, aplicando valores de correcção a vários segmentos individuais da extensão de medição. A utilização de segmentos múltiplos aumenta a precisão das medições para além da precisão obtida aplicando um único (médio) a todo o eixo. O ponto inicial da correcção é mapeado para o Desvio ZM do zero máquina, de modo a que os coeficientes de correcção possam ser aplicados a cada localização de segmento no arranque.

A **Correcção não linear de erros (NLEC)** realiza-se no ecrã de configuração NLEC e compensa variações em todo o plano de medição criado por dois eixos, aplicando valores de correcção a uma grelha de pequenas áreas incluídas no plano. O ponto inicial da correcção para NLEC é mapeado para os zeros máquina dos dois eixos (Desvio ZM), de modo a que os coeficientes de correcção possam ser aplicados rigorosamente a cada localização de área de grelha no arranque.

A NLEC pode realizar-se através de dois métodos:

- Medindo pontos numa grelha de calibração certificada com o sistema ND 12x de destino
- Ao carregar os dados de correcção a partir de um conjunto de dados NLEC gerados por outro ND 12x ou outros sistemas capazes de gerar dados NLEC.



### Nota

Antes de se executarem os procedimentos SLEC ou NLEC, deve existir um zero máquina repetível, estabelecido através da passagem por marcas de referência ou da definição manual de um batente.

**Correcção de erros linear (LEC)**

A LEC compensa irregularidades da máquina e não linearidades do encoder através da aplicação de um único valor de correcção linear a toda a extensão de medição. Para aplicar a LEC a um eixo de medição:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Factor de Escala.
- ▶ Verifique se o campo de opção Activo especifica Não.

**Nota**

Quando se utilizam factores de escala, estes devem ser aplicados depois das correcções de erro.

- ▶ Realce a opção de menu SLEC e verifique se o campo de opção Activado especifica Desligado.
- ▶ Realce a opção de menu LEC e certifique-se de que todos os valores de correcção são 1,0.
- ▶ Realce a opção de menu de Configuração NLEC e verifique se o campo de opção NLEC especifica Desligado.

**Nota**

A LEC não pode realizar-se se já estiver activada uma correcção de erro diferente.

Factor Escala		mm	1
Form. Caract.	Activo	Não	
Medir	Multiplicador	1.000	
Supervisor	Utiliz. De finido	Não	
Perpendic.			
CLE			
CELS			
CENL			
<b>Factor Escala</b>			
Diversos			

Verifique se o Factor de Escala não está activo

CELS		mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS	X	
Medir	Activação	Desv.	
Supervisor	Estação	0	
Perpendic.	Padrão		
CLE	Observ.		
<b>CELS</b>			
CENL	Desvio MZ	0.00000	
Factor Escala			
Diversos			

Verifique se a compensação SLEC está Desligado

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Desv.	
Medir	Pos X	1	
Supervisor	Pos Y	1	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 0.00000	0.00000	
CELS	Y 0.00000	0.00000	
<b>CENL</b>	Maq. 0	Tam. célula	
Factor Escala	X 0.0000	0.0000	
Diversos	Y 0.0000	0.0000	
	Tam grelha X	0	
	Tam grelha Y	0	

Verifique se a compensação NLEC está Desligada

- ▶ Posicione o artefacto de craveira ao longo do eixo de medição.
- ▶ Alinhe o artefacto tão próximo quanto possível do eixo e efectue um alinhamento oblíquo conforme descrito no Capítulo 1 (ver "Alinhar a peça com o eixo de medição." na página 32).

- ▶ Realize uma única medição de toda a extensão de movimento, utilizando o artefacto de craveira, e anote o resultado.

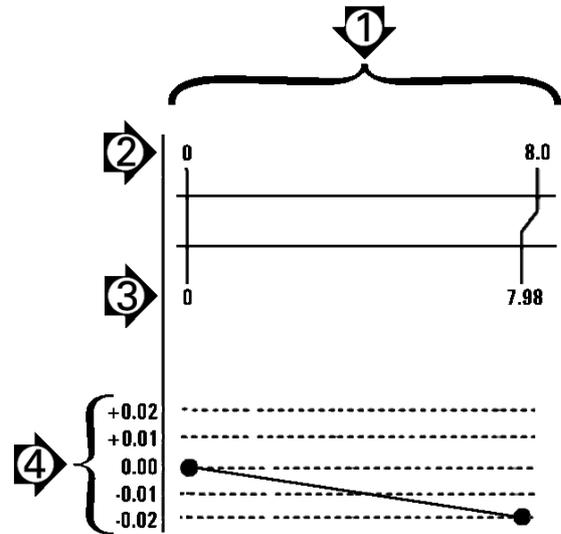


**Nota**

Utilize um artefacto que permita medições da maior extensão de eixo de movimento possível.

Neste exemplo de aplicação de LEC, é medido um ponto na extremidade da extensão de medição do eixo usando uma craveira de 8 polegadas.

Número de seta	Descrições
1: Comprimento da craveira	É medido todo o comprimento de 8 polegadas
2: Valores da craveira	O comprimento certificado da craveira
3: Valores observados	O comprimento medido da craveira
4: Gráfico do desvio	Diferença entre os valores da craveira e os observados (não introduzidos em nenhum ecrã)



Para realizar a correcção linear de erros no ecrã LEC:

- ▶ Realce a opção de menu LEC.
- ▶ Introduza o valor Craveira do artefacto e o valor Observado medido pelo DRO para o eixo de medição. Este exemplo mostra valores Craveira e Observados para o eixo X.

Exemplo de LEC aplicando uma craveira de 8 polegadas



**Nota**

Os valores de craveira e observados para eixos deverão ser 1,000 quando não é aplicada nenhuma correcção LEC.

CLE	Correcção linear de erros	mm	1
Form. Caract.	Padrão X	1.0000	
Medir	Observado X	1.0000	
Supervisor	Padrão Y	1.0000	
Perpendic.	Observado Y	1.0000	
<b>CLE</b>	Padrão Z	1.0000	
CELS	Observado Z	1.0000	
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Realce o ecrã LEC

CLE	Correcção linear de erros	mm	1
Form. Caract.	Padrão X	8.00000	
Medir	Observado X	7.98000	
Supervisor	Padrão Y	1.0000	
Perpendic.	Observado Y	1.0000	
CLE	Padrão Z	1.0000	
CELS	Observado Z	1.0000	
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Introduza os valores de Craveira e Observados para o eixo

- ▶ Realize a LEC noutros eixos se o desejar e, em seguida, prima a tecla **TERMINAR** para guardar os parâmetros e voltar ao menu de Configuração.

### Correcção segmentada linear de erros (SLEC)

A SLEC compensa irregularidades da máquina e não linearidades do encoder através da aplicação de valores de correcção a segmentos individuais que abrangem toda a extensão de movimento ao longo de um eixo. Para aplicar a SLEC a um eixo de medição:

- ▶ Verifique se estão seleccionadas as marcas de referência do encoder apropriado no ecrã de configuração Encoders (Ver "Ecrã Encoders" na página 78)
- ▶ Verifique se o campo Zero de arranque no ecrã de configuração Medição está definido como Sim (Ver "Ecrã Medição" na página 97).
- ▶ Desligue a energia do DRO e volte a ligá-la, para estabelecer o zero máquina, se necessário.



#### Nota

As marcas de referência ou a posição de referência manual devem ser reconhecidas pelo DRO no arranque, para criar um zero máquina repetível. O zero máquina é necessário para a correcção de erro SLEC.

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Factor de Escala.
- ▶ Verifique se o campo de opção Activo especifica Não.



#### Nota

Quando se utilizam factores de escala, estes devem ser aplicados depois das correcções de erro.

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu LEC.
- ▶ Verifique se todos os campos de dados Craveira e Observados contêm o valor 1,000, para eliminar a possibilidade de que uma correcção LEC anterior influencie esta correcção SLEC.
- ▶ Realce a opção de menu de configuração NLEC e verifique se o campo de opção NLEC especifica Desligado.



#### Nota

A SLEC não pode realizar-se se já estiver activada uma correcção de erro diferente.

- ▶ Realce a opção de menu de configuração SLEC e verifique se o campo de opção Activado está Desligado. A correcção SLEC não pode ser configurada enquanto a SLEC estiver activada.

CLE		mm	1
Form. Caract.	Correção linear de erros		
Medir	Padrão X	1.0000	
Supervisor	Observado X	1.0000	
Perpendic.	Padrão Y	1.0000	
	Observado Y	1.0000	
	Padrão Z	1.0000	
	Observado Z	1.0000	
CELS			
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Verifique se todos os valores no ecrã LEC são 1,000

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Desv.	
Medir	Pos X	1	
Supervisor	Pos Y	1	
Perpendic.	Nominal	Erro	
	X 0.00000	0.00000	
	Y 0.00000	0.00000	
CELS	Maq. 0	Tam. célula	
	X 0.0000	0.0000	
	Y 0.0000	0.0000	
Factor Escala			
Diversos	Tam grelha X	0	
	Tam grelha Y	0	

Verifique se a compensação NLEC está Desligada

CELS		mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS	X	
Medir	Activação	Lig.	
Supervisor	Estação	4	
Perpendic.	Padrão	4.0000	
CLE	Observ.	4.00000	
CELS			
CENL	Desvio MZ	0.28500	
Factor Escala			
Diversos			
Desv.	Lig.		

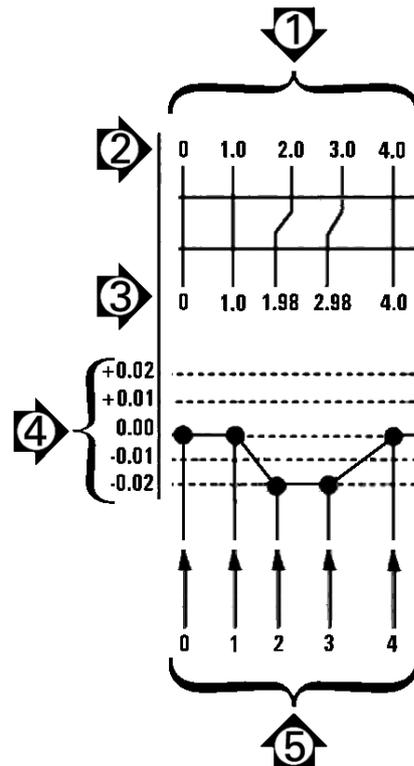
Verifique se Activar SLEC está Desligado

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para limpar todos os pontos de referência, alinhamentos de peça e dados de peça existentes.
- ▶ Posicione o artefacto de craveira ao longo do eixo de medição.
- ▶ Alinhe o artefacto tão próximo quanto possível do eixo e efectue um alinhamento oblíquo conforme descrito no Capítulo 1 (ver "Alinhar a peça com o eixo de medição." na página 32).

Neste exemplo de aplicação de SLEC, são medidos 4 pontos igualmente distanciados ao longo da extensão de medição, usando uma craveira de 4 polegadas.

Número de seta	Descrições
1: Comprimento da craveira	É medido todo o comprimento de 4 polegadas
2: Valores da craveira	Os valores certificados indicados na craveira
3: Valores observados	Os valores medidos
4: Gráfico do desvio	Diferença entre os valores da craveira e os observados (não introduzidos em nenhum ecrã)
5: Valores de estação	Os pontos finais de segmento (valores de craveira e observados) são introduzidos nos campos de dados das estações

O gráfico do desvio no exemplo à direita mostra um ponto zero de referência e 4 pontos certificados e (correspondentes) medidos. O valor certificado no fim de cada segmento é introduzido manualmente no campo de dados Craveira, utilizando o **Teclado**. O valor real medido no fim de cada segmento é introduzido automaticamente no campo Observados, pressionando a tecla de função **Ensinar**.



Exemplo de SLEC aplicando uma craveira de 8 polegadas

Para configurar a correcção de erros segmentada linear no ecrã SLEC:

- ▶ Posicione a sonda de retículo sobre a referência zero do artefacto de craveira e pressione a tecla **Eixo** para repor a zero o eixo na posição zero da craveira.
- ▶ Realce a opção de menu SLEC.
- ▶ Realce o campo de opção Eixo e selecione o eixo para correcção.
- ▶ Realce o campo de dados Desvio ZM e pressione a tecla de função **Ensinar**. O desvio entre a localização de referência zero da craveira e o zero máquina é introduzido pelo DRO.
- ▶ Realce o campo Estação. A estação deve ser zero no início do procedimento SLEC. Introduza valores zero nos campos de dados Craveira e Observados, para definir a estação zero como referência.

CELS		mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS	X	
Medir	Activação	Lig.	
Supervisor	Estação	4	
Perpendic.	Padrão	4.0000	
CLE	Observ.	4.00000	
CELS			
CENL	Desvio MZ	0.28500	
Factor Escala			
Diversos			
X	Y	Z	

Seleccionar o eixo para SLEC

CELS		mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS	X	
Medir	Activação	Lig.	
Supervisor	Estação	4	
Perpendic.	Padrão	4.00000	
CLE	Observ.	4.00000	
CELS			
CENL	Desvio MZ	0.285	
Factor Escala			
Diversos			
Indicar			

Premir a tecla de função **Ensinar** para introduzir um desvio zero da máquina

CELS		mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS	X	
Medir	Activação	Lig.	
Supervisor	Estação	0	
Perpendic.	Padrão	0.00000	
CLE	Observ.	0.00000	
CELS			
CENL	Desvio MZ	0.28500	
Factor Escala			
Diversos			
Indicar			

Introduzir zeros nos campos Craveira e Observados da Estação 0

- ▶ Posicione os retículos sobre o fim do segmento 1 na craveira, realce novamente o campo Estação e pressione a tecla de função **Inc**, para avançar o número de estação para 1.
- ▶ Realce o campo Craveira e introduza o valor Craveira no fim do segmento 1. No exemplo, o valor é 1,00000. Em seguida, realce o campo Observados e prima a tecla de função **Ensinar**. O sistema introduz o valor medido no fim do segmento. No exemplo, o valor Observado na Estação 1 também é 1,00000. Realce novamente o campo Estação e pressione a tecla de função **Inc**, para avançar o número de estação para 2.
- ▶ Posicione os retículos sobre o fim do segmento 2 na craveira, realce novamente o campo Estação e pressione a tecla de função **Inc**, para avançar o número de estação para 2.
- ▶ Realce o campo Craveira e introduza o valor Craveira no fim do segmento 2. No exemplo, o valor é 2,00000. Em seguida, realce o campo Observados e prima a tecla de função **Ensinar**. O sistema introduz o valor medido no fim do segmento. No exemplo, o valor Observado na Estação 2 é 1,98000.
- ▶ Posicione os retículos sobre o fim do segmento 3 na craveira, realce novamente o campo Estação e pressione a tecla de função **Inc**, para avançar o número de estação para 3.

- ▶ Realce o campo Craveira e introduza o valor Craveira no fim do segmento 3. No exemplo, o valor é 3,00000. Em seguida, realce o campo Observados e prima a tecla de função **Ensinar**. O sistema introduz o valor medido no fim do segmento. No exemplo, o valor Observado na Estação 3 é 2,98000.

CELS		mm	↓1
Form. Caract. Medir	Eixo CELS Activação	X	Lig.
Supervisor Perpendic.	Estação Padrão	1	1.00000
CLE	Observ.		1.00000
CELS			
CENL	Desvio MZ		0.28500
Factor Escala Diversos			
Indicar			

Introduzir o valor Craveira e **Ensinar** o valor Observado na Estação 1

CELS		mm	↓1
Form. Caract. Medir	Eixo CELS Activação	X	Lig.
Supervisor Perpendic.	Estação Padrão	2	2.00000
CLE	Observ.		1.9900
CELS			
CENL	Desvio MZ		0.28500
Factor Escala Diversos			
Indicar			

Introduzir o valor Craveira e **Ensinar** o valor Observado na Estação 2

CELS		mm	↓1
Form. Caract. Medir	Eixo CELS Activação	X	Lig.
Supervisor Perpendic.	Estação Padrão	3	3.00000
CLE	Observ.		2.98000
CELS			
CENL	Desvio MZ		0.28500
Factor Escala Diversos			
Indicar			

Introduzir o valor Craveira e **Ensinar** o valor Observado na Estação 3

- ▶ Posicione os retículos sobre o fim do segmento 4 na craveira, realce novamente o campo Estação e pressione a tecla de função **Inc**, para avançar o número de estação para 4. Esta é a última estação do exemplo.
- ▶ Realce o campo Craveira e introduza o valor Craveira no fim do segmento 4. No exemplo, o valor é 4,00000. Em seguida, realce o campo Observados e prima a tecla de função **Ensinar**. O sistema introduz o valor medido no fim do segmento. No exemplo, o valor Observado na Estação 4 é 4,0000.

CELS		mm	↓1
Form. Caract. Medir	Eixo CELS Activação	X	Lig.
Supervisor Perpendic.	Estação Padrão	4	4.00000
CLE	Observ.		4.00000
CELS			
CENL	Desvio MZ		0.28500
Factor Escala Diversos			
Indicar			

Introduzir o valor Craveira e **Ensinar** o valor Observado na Estação 4

CELS		mm	↓1
Form. Caract. Medir	Eixo CELS Activação	X	Lig.
Supervisor Perpendic.	Estação Padrão	4	4.00000
CLE	Observ.		4.00000
CELS			
CENL	Desvio MZ		0.28500
Factor Escala Diversos			
Desv.	Lig.		

Prima a tecla de função **Ligado** quando todos os eixos desejados tiverem sido compensados

- ▶ Repita o processo SLEC para os outros eixos, se necessário.
- ▶ Quando os dados SLEC tiverem sido introduzidos para todos os eixos desejados, realce o campo Activado para cada um dos eixos e pressione a tecla de função **Ligado**, para activar a SLEC para cada um dos eixos.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para guardar os parâmetros e voltar ao ecrã de Configuração.

### Correcção não linear de erros (NLEC)

A NLEC minimiza ou elimina as pequenas imprecisões no plano de medição X-Y causadas por irregularidades da máquina ou pela não linearidade do encoder. Os coeficientes de correcção de erro obtêm-se através da medição de uma grelha de calibração certificada. Os valores reais são depois comparados com os valores de grelha nominais pelo DRO. Com a NLEC activada, as correcções são aplicadas por toda a área medida do plano de medição X-Y. Para aplicar a NLEC a um plano de medição:

- ▶ Verifique se estão seleccionadas as marcas de referência do encoder apropriado no ecrã de configuração Encoders (Ver "Ecrã Encoders" na página 78)
- ▶ Verifique se o campo Zero de arranque no ecrã de configuração Medição está definido como **Sim** (Ver "Ecrã Medição" na página 97).
- ▶ Desligue a energia do DRO e volte a ligá-la, para estabelecer o zero máquina, se necessário.



#### Nota

As marcas de referência ou a posição de referência manual devem ser reconhecidas pelo DRO no arranque, para criar um zero máquina repetível. O zero máquina é necessário para o NLEC.

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Factor de Escala.
- ▶ Verifique se o campo de opção Activo especifica Não.



#### Nota

Quando se utilizam factores de escala, estes devem ser aplicados depois das correcções de erro.

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para limpar todos os pontos de referência, alinhamentos de peça e dados de peça existentes.
- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu LEC.
- ▶ Verifique se todos os campos de dados Craveira e Observados contêm o valor 1,000, para eliminar a possibilidade de que uma correcção LEC anterior influencie esta correcção NLEC.

- ▶ Realce a opção de menu SLEC e verifique se o campo de opção Activado especifica Desligado.



**Nota**

A NLEC não pode realizar-se se já estiver activada uma correcção de erro diferente.

- ▶ A correcção NLEC não pode ser configurada enquanto a NLEC estiver activada. Realce a opção de menu de configuração NLEC e verifique se o campo de opção NLEC especifica Desligado.

CLE	mm	1
Form. Caract.	Correcção linear de erros	
Medir	Padrão X	1.0000
Supervisor	Observado X	1.0000
Perpendic.	Padrão Y	1.0000
	Observado Y	1.0000
<b>CLE</b>	Padrão Z	1.0000
CELS	Observado Z	1.0000
CENL		
Factor Escala		
Diversos		

Verifique se todos os valores no ecrã LEC são 1,000

CELS	mm	1
Form. Caract.	Eixo CELS X	
Medir	Activação	Desv.
Supervisor	Estação	0
Perpendic.	Padrão	
CLE	Observ.	
<b>CELS</b>		
CENL	Desvio MZ	0.00000
Factor Escala		
Diversos		

Verifique se Activar SLEC está Desligado

CENL	mm	1
Form. Caract.	CENL Desv.	
Medir	Pos X	1
Supervisor	Pos Y	1
Perpendic.	Nominal	Erro
CLE	X 0.00000	0.00000
CELS	Y 0.00000	0.00000
	Maq. 0	Tam. célula
<b>CENL</b>	X 0.0000	0.0000
Factor Escala	Y 0.0000	0.0000
Diversos	Tam grelha X	0
	Tam grelha Y	0

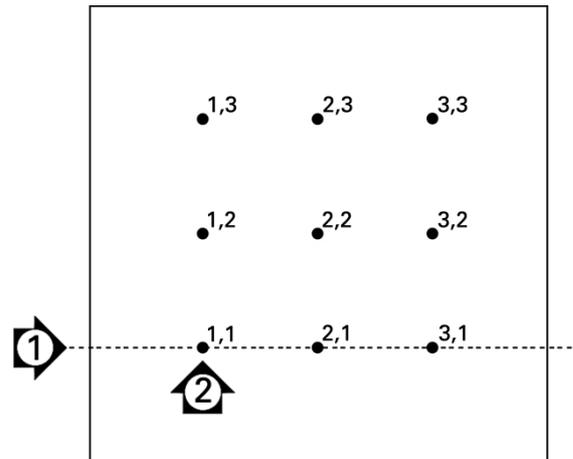
Verifique se a NLEC está Desligada

Depois de se completarem estas etapas iniciais, a correcção de erro NLEC pode realizar-se através de um destes dois métodos:

- Medindo pontos numa grelha de calibração
- Ai importar os dados NLEC a partir de um computador usando a ligação USB-para-Série

No exemplo de aplicação da NLEC, são medidos nove pontos, utilizando uma grelha de calibração 3 X 3.

Número de seta	Descrições
1: Alinhamento da grelha	É feito um Alinhamento oblíquo, para alinhar perfeitamente a grelha com o eixo X.
2: Ponto de referência e pontos de dados da grelha	É criado um ponto de referência zero no canto inferior esquerdo da grelha. Esta é a primeira posição (X=1,Y=1) a introduzir no ecrã de configuração da NLEC.  Os outros pontos de dados de calibração a introduzir no ecrã de configuração da NLEC também são mostrados no formato X,Y (de 1,1 a 3,3 neste exemplo).



Mostram-se nove pontos de uma grelha de calibração 3 X 3 com as localizações de grelha numéricas X, Y

## NLEC através da medição de pontos numa grelha de calibração

- ▶ Posicione o artefacto de craveira ao longo do eixo de medição.
- ▶ Alinhe o artefacto tão próximo quanto possível do eixo e efectue um alinhamento oblíquo conforme descrito no Capítulo 1 (ver "Alinhar a peça com o eixo de medição." na página 32).
- ▶ Crie um ponto de referência, lendo o ponto na posição 1,1 da grelha de calibração e pressionando as teclas dos **Eixos X e Y**, para repor o ponto a zero.
- ▶ Com a sonda de retículo posicionada por cima do ponto de grelha 1,1 (ponto de referência), realce a opção do menu de configuração NLEC. Realce os campos de dados Tamanho de Grelha X e Y e introduza o número de pontos de calibração nos eixos X e Y. Neste exemplo, foram introduzidos 3 pontos nos campos Tamanho de Grelha X e Y, para descrever a grelha de calibração 3 X 3.
- ▶ Realce os campos de dados Tamanho de Célula X e Y e introduza a distância entre os pontos de calibração nos eixos X e Y. No exemplo, a distância entre pontos é de 1 polegada (25,4 mm) nos eixos X e Y. Realce o campo de dados 0 Máquina X ou Y e pressione a tecla de função **use cur**, para introduzir o desvio do zero máquina do DRO e o ponto de referência da grelha de calibração. Os desvios para os dois eixos são introduzidos e mostrados automaticamente pelo DRO.

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	1	
Supervisor	Pos Y	1	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 0.00000	0.00000	
CELS	Y 0.00000	0.00000	
CENL	Maq. 0	Tam. célula	
Factor Escala	X 0.0260	0.00000	
Diversos	Y 0.4250	0.00000	
	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
			Indicar

Introduza o tamanho da grelha de calibração X e Y

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	1	
Supervisor	Pos Y	1	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 0.00000	0.00000	
CELS	Y 0.00000	0.00000	
CENL	Maq. 0	Tam. célula	
Factor Escala	X 0.0260	1.00000	
Diversos	Y 0.4250	1.00000	
	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
			Indicar

Introduza o tamanho da célula X e Y

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	1	
Supervisor	Pos Y	1	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 0.00000	0.00000	
CELS	Y 0.00000	0.00000	
CENL	Maq. 0	Tam. célula	
Factor Escala	X 0.0260	1.00000	
Diversos	Y 0.42500	1.00000	
	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
			Indicar

Introduza o desvio do zero máquina

- ▶ Realce o campo de dados Pos X. Inicialmente, os campos Pos X e Pos Y contêm valores de 1. Estes valores são incrementados pelo DRO à medida que a calibração é realizada. Prima a tecla de função **Ensinar** para iniciar a calibração NLEC e, depois, siga as instruções apresentadas no ecrã para efectuar medições. As localizações de medição da grelha são indicadas no canto superior esquerdo do ecrã DRO durante as medições. Uma vez terminadas as medições da grelha, os valores nominais (certificados) e reais (medidos) são apresentados nos campos de dados Nominal e Real de cada posição da grelha.

CENL stn. 1, 1		mm	1
Ptos	X Y Z	0.0000	
0		0.0000	
		0.0000	
DRO			
	Chamar	Criar	

As localizações de medição da grelha são indicadas no canto superior esquerdo do ecrã.

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	3	
	Pos Y	3	
Supervisor	Nominal	Erro	
Perpendic.	X 2.00000	0.00000	
CLE	Y 2.00000	0.00000	
CELS	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0260	10000	
Factor Escala	Y 0.4250	10000	
Diversos	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
Dec	Inc		Indicar

Os valores de grelha nominais e reais são indicados quando a calibração estiver completa

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	3	
	Pos Y	3	
Supervisor	Nominal	Erro	
Perpendic.	X 2.00000	0.00000	
CLE	Y 2.00000	0.00000	
CELS	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0260	10000	
Factor Escala	Y 0.4250	10000	
Diversos	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
Desv.	Lig.	Ficheiro	Indicar

Premir a tecla de função **Ligado** para activar a NLEC

- Realce o campo de opção NLEC e pressione a tecla de função **Ligado**, para activar a correcção NLEC. Em seguida, prima a tecla **TERMINAR** para guardar os parâmetros e voltar ao ecrã de Configuração.

## NLEC aoimportar um ficheiro .txt de dados NLEC

Um ficheiro de dados NLEC criado o medir uma grelha de calibração certificada com um ND 12x ou outros sistemas capazes de gerar dados NLEC podem ser usados para disponibilizar dados de correcção NLEC em vez de medir uma grelha de calibração com um sistema DRO alvo. O ficheiro de dados NLEC é carregado a partir de um computador usando um Hiperterminal ou uma aplicação de comunicações de série idêntico. O hiperterminal é usado neste manual.

Para importar dados NLEC para um computador:

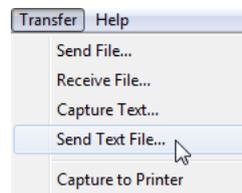
- ▶ Estabeleça comunicações entre o DRO e o computador. Ver "Ligar um computador" na página 66.
- ▶ Abra e ligue o Hiperterminal. Ver "A ligar ao Hiperterminal" na página 67.
- ▶ No DRO prima **MENU>Configuração** para apresentar o menu configuração.
- ▶ Use as teclas de **Seta** para realçar a opção de menu NLEC.
- ▶ Realce o campo de opção NLEC.
- ▶ Prima a tecla de função **Dados** depois a tecla de função **Receber**. Uma janela pop-up notifica para "Enviar dados NLEC agora...".
- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Ficheiro de Texto de Envio...**

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	3	
Supervisor	Pos Y	3	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 2.00000	0.00000	
CELS	Y 2.00000	0.00000	
	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0260	10000	
Factor Escala	Y 0.4250	10000	
Diversos	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
Desv.	Lig.	Ficheiro	Indicar

Realce o campo de opção NLEC e prima a tecla de função **Dados**.

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Desv.	
Medir	Pos X	3	
Supervisor	Pos Y	3	
Perpendic.	Nominal	Real	
CLE	X 2.00000	2.00000	
CELS	Y 2.00000	2.00000	
	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0000	10000	
Factor Escala	Y 0.0000	10000	
Diversos	Tam grelha X	3	
	Tam grelha Y	3	
Carregar	Guardar		

Prima a tecla de função **Receber**

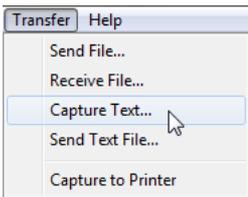


Clique em **Transferir>Enviar Ficheiro de Texto...**

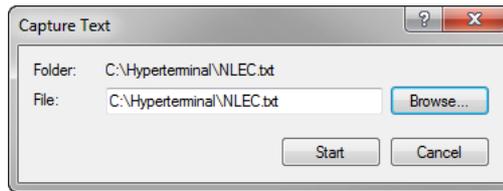
- ▶ Na janela Enviar Ficheiro de Texto, seleccione o ficheiro de dados NLEC para enviar o DRO e clique em **Abrir**.
- ▶ Aparecerá um pop-up a notificar que "Os dados NLEC foram carregados com sucesso. Reiniciar o sistema." Reinicie o DRO desligando a unidade e depois ligando.

### Guardar um ficheiro .txt de dados NLEC

- ▶ Estabeleça comunicações entre o DRO e o computador. Ver "Ligar um computador" na página 66.
- ▶ Abra e ligue o Hiperterminal. Ver "A ligar ao Hiperterminal" na página 67.
- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto...** E visualizada a janela Capturar Texto.
- ▶ Na janela Capturar Texto, insira um local e nome de ficheiro para capturar os dados NLEC enviados a partir do DRO.
- ▶ Clique em **Iniciar**.



No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto...**



Insira uma localização e nome de ficheiro



Clique em **Iniciar**

- ▶ No DRO prima **MENU>Configuração** para apresentar o menu Configuração.
- ▶ Use as teclas de **Seta** para realçar a opção de menu NLEC.
- ▶ Realce o campo de opção NLEC.
- ▶ Prima a tecla de função **Dados** depois a tecla de função **Enviar**. Um pop-up confirma que os dados foram enviados com sucesso.
- ▶ Prima a tecla de função **OK**.

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Lig.	
Medir	Pos X	3	
Supervisor	Pos Y	3	
Perpendic.	Nominal	Erro	
CLE	X 2.00000	0.00000	
CELS	Y 2.00000	0.00000	
	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0260	1.0000	
Factor Escala	Y 0.4250	1.0000	
Diversos	Tam. grelha X	3	
	Tam. grelha Y	3	
Desv.	Lig.	Ficheiro	Indicar

Realce o campo de opção NLEC e prima a tecla de função **Dados**.

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Desv.	
Medir	Pos X	3	
Supervisor	Pos Y	3	
Perpendic.	Nominal	Real	
CLE	X 2.00000	2.00000	
CELS	Y 2.00000	2.00000	
	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0000	1.0000	
Factor Escala	Y 0.0000	1.0000	
Diversos	Tam. grelha X	3	
	Tam. grelha Y	3	
Carregar	Guardar		

Prima a tecla de função **Enviar**

CENL		mm	1
Form. Caract.	CENL	Desv.	
Medir	Pos X	3	
Supervisor	Pos Y	3	
Perpendic.	Nominal	Real	
CLE	X 2.00000	2.00000	
CELS	Y 2.00000	2.00000	
	Maq. 0	Tam. célula	
CENL	X 0.0000	1.0000	
Factor Escala	Y 0.0000	1.0000	
Diversos	Tam. grelha X	3	
	Tam. grelha Y	3	
OK			

Prima a tecla de função **OK**

- ▶ No Hiperterminal, clique em **Transferir>Capturar Texto>Parar**. Os dados NLEC foram guardados no local e os ficheiros de texto especificados na janela Capturar Texto.

## Escala de medição para peças que se expandem ou diminuem

Os factores de escala escalonam os resultados de medição mediante um multiplicador e são úteis quando se medem peças que irão expandir-se ou diminuir depois da realização das inspecções.

### Ecrã Factor de Escala

O ecrã Factor de Escala contém campos de configuração para:

- Activar o factor de escala
- Especificar um valor para o multiplicador do factor de escala
- Facilitar o acesso do utilizador à edição do factor de escala

Para configurar as definições do factor de escala:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Factor de Escala.



#### Nota

O processo de configuração é idêntico para todos os eixos e utiliza os ecrãs de configuração Encoders e Diversos.

- ▶ Realce o campo de dados Multiplicador e introduza o multiplicador do factor de escala.
- ▶ Realce o campo de opção Acesso do Utilizador e prima a tecla de função **Não**, para reservar o acesso a quem possua a palavra-passe de supervisor, ou a tecla de função **Sim**, para proporcionar um acesso irrestrito.



#### Nota

O acesso a parâmetros de configuração restrito por palavra-passe é explicado acima na página 70.

- ▶ Realce o campo de opção Activo e prima a tecla de função **Não**, para desactivar o factor de escala, ou a tecla de função **Sim**, para o activar.

Factor Escala		mm	1
Form. Caract.	Activo	Não	
Medir	Multiplicador	1000	
Supervisor	Utiliz.De finido	Não	
Perpendic.			
CLE			
CELS			
CENL			
Factor Escala			
Diversos			

Introduzir o multiplicador do factor de escala

Factor Escala		mm	1
Form. Caract.	Activo	Não	
Medir	Multiplicador	1000	
Supervisor	Utiliz.De finido	Não	
Perpendic.			
CLE			
CELS			
CENL			
Factor Escala			
Diversos			
	Não	Sim	

Seleccionar Não para restringir o acesso ou Sim para permitir o acesso do utilizador à edição do factor de escala

Factor Escala		mm	1
Form. Caract.	Activo	Não	
Medir	Multiplicador	1000	
Supervisor	Utiliz.De finido	Não	
Perpendic.			
CLE			
CELS			
CENL			
Factor Escala			
Diversos			
	Não	Sim	

Seleccionar Não para desactivar ou Sim para activar o factor de escala

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao menu de Configuração.

## Configuração de medições

O ecrã Medição contém campos de dados e de opção para a configuração dos parâmetros de medição do DRO.

### Ecrã Medição

O ecrã Medição contém campos de configuração para:

- Especificar a leitura do ponto de anotação para a frente ou para trás
- Especificar distâncias absolutas ou assinaladas
- Especificar o ecrã do ponto de referência actual
- Especificar se deve solicitar o zero da máquina quando do reinício

Para configurar parâmetros de medição:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Medição.
- ▶ Realce o campo de opção Anotação e, em seguida, prima a tecla de função **Para trás**, para permitir que o utilizador leia até 100 pontos ao medir uma característica. Prima a tecla de função **Para a frente**, para completar automaticamente a medição de uma característica quando o número de pontos especificado nos campos de dados Para a frente tenha sido lido. Por exemplo, se **Para a frente** estiver seleccionado e o valor Para a frente Círculo for 3, a medição é concluída automaticamente quando tiverem sido lidos 3 pontos.
- ▶ Realce cada um dos campos de dados de característica Para a frente e introduza o número de pontos lidos necessário para completar automaticamente uma medição para cada tipo de característica, ao utilizar-se a anotação para a frente. Os números mínimos são:

Ponto	1 ponto lido
Linha	2 pontos lidos
Círculo	3 pontos lidos

Medir		mm	1
Sobre	Anotação	Retroc.	
Visualizar	Pto. avanç.	1	
Codificad.	Linha avanç.	2	
Tecl.Atalho	Circ. avanç.	3	
Imprimir	Distâncias	Abs	
Form. Caract.	Ponto de Referência actual		
Medir	Iniciar a zero	Não	
Supervisor			
Perpendic.			
Retroc.	Avan.		

Seleccionar anotação para trás ou para a frente

Medir		mm	1
Sobre	Anotação	Retroc.	
Visualizar	Pto. avanç.	1	
Codificad.	Linha avanç.	2	
Tecl.Atalho	Circ. avanç.	3	
Imprimir	Distâncias	Abs	
Form. Caract.	Ponto de Referência actual		
Medir	Iniciar a zero	Não	
Supervisor			
Perpendic.			

Introduzir o número mínimo de pontos para leitura de anotação para a frente

Medir		mm	1
Sobre	Anotação	Retroc.	
Visualizar	Pto. avanç.	1	
Codificad.	Linha avanç.	2	
Tecl.Atalho	Circ. avanç.	3	
Imprimir	Distâncias	Abs	
Form. Caract.	Ponto de Referência actual		
Medir	Iniciar a zero	Não	
Supervisor			
Perpendic.			
Indica.	Abs		

Seleccionar Abs para visualizar distâncias sem os sinais + e -

- ▶ Realce o campo de opção Distâncias e prima a tecla de função **Assinaladas**, para visualizar distâncias + e -. Prima a tecla de função **Abs**, para visualizar distâncias como valores absolutos.

- ▶ Realce o campo de selecção do actual Ponto de referência e prima a tecla de função **1** ou **2** para seleccionar o ponto de referência actual.
- ▶ Realce o campo de opção Zero de Arranque e prima a tecla de função **Sim**, para solicitar um zero máquina no arranque através da passagem por marcas de referência ou pedindo um batente ao utilizador. Prima a tecla de função **Não**, se não for necessário um zero máquina.

Medir		mm	1
Sobre	Anotação	Retroc.	
Visualizar	Pto. avanç.	1	
Codificad.	Linha avanç.	2	
Tecl.Atalho	Circ. avanç.	3	
Imprimir	Distâncias	Abs	
Form. Caract.	Ponto de Referên	1	
Medir	Iniciar a zero	Não	
Supervisor			
Perpendic.			
1	2		

Seleccionar o actual ponto de referência.

Medir		mm	1
Sobre	Anotação	Retroc.	
Visualizar	Pto. avanç.	1	
Codificad.	Linha avanç.	2	
Tecl.Atalho	Circ. avanç.	3	
Imprimir	Distâncias	Abs	
Form. Caract.	Ponto de Referên	1	
Medir	Iniciar a zero	Sim	
Supervisor			
Perpendic.			
Não	Sim		

Seleccionar Sim para solicitar um zero máquina com o arranque

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao menu de Configuração.

## Formatação do Visor

O ecrã Visor contém campos de dados e de opção para a configuração da resolução do visor e de outros parâmetros de visualização.

### Ecrã Visor

Os campos de configuração de ecrã Visor incluem:

- Resoluções para medições lineares e angulares
- Unidades de medição lineares e angulares do arranque
- A selecção de uma base com vírgula ou ponto decimal
- A unidade de medição angular e linear da sessão actual
- Selecção das actuais unidades de medição
- Selecção de um modo de visualização Cartesiano ou Polar
- A margem de ângulos visualizados para medições angulares

Para configurar as definições de visualização:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Visor.
- ▶ Realce os campos de dados Res Vis MM e Poleg e introduza os indexantes da resolução para cada unidade de medição. Por exemplo, um indexante de 0,001 arredonda a visualização de MM ou polegadas para 3 dígitos à direita do carácter de base.
- ▶ Realce o campo de dados Res Vis GMS e introduza o indexante de Graus/Minutos/Segundos. Por exemplo, um indexante de 0,01 arredonda a visualização de 30°20'45" para 30°21'.
- ▶ Realce o campo de dados Res Vis GD e introduza o indexante de Graus Decimais. Por exemplo, um indexante de 0,01 arredonda a visualização de 30,786 graus para 30,79 graus.

Visualizar		mm	1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.00.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	

Introduzir os indexantes da resolução do visor para medições lineares

Visualizar		mm	1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	

Introduzir o indexante da resolução do visor para medições angulares em Graus/Minutos/Segundos

Visualizar		mm	1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	

Introduzir o indexante da resolução do visor para medições angulares em Graus Decimais

- ▶ Realce o campo de opção Linear no Arranque e pressione uma tecla de função para especificar a unidade de medição linear definida pelo DRO no arranque. As selecções de tecla de função são:

Tecla de função	Resultado
mm	A unidade de medição linear será milímetros
Pol.	A unidade de medição linear será polegadas
Último	A unidade de medição linear não será alterada

- ▶ Realce o campo de opção Angular no Arranque e pressione uma tecla de função para especificar a unidade de medição angular definida pelo DRO no arranque. As selecções de tecla de função são:

Tecla de função	Resultado
GD	A unidade de medição angular será Graus Decimais
GMS	A unidade de medição angular será Graus Minutos Segundos
Último	A unidade de medição angular não será alterada

- ▶ Realce o campo de opção Base e prima uma tecla de função para seleccionar a base Decimal ou Vírgula.

Visualizar		mm	↓1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	
		mm	Pol. Último

Seleccionar uma unidade de medição Linear no Arranque

Visualizar		mm	↓1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	
		GD	GMS Último

Seleccionar uma unidade de medição Angular no Arranque

Visualizar		mm	↓1
Sobre	Rep. mostr. mm	0.0001	
Visualizar	Rep. mostr. pol.	0.0001	
Codificad.	Rep. mostr. GMS	0.01	
Tecl.Atalho	Rep. mostr. GD	0.001	
Imprimir	Iniciar linear	mm	
Form. Caract.	Iniciar angular	GMS	
Medir	Raiz	Decimal	
Supervisor	Angulo actual	GMS	
Perpendic.	Unidades actuais	mm	
	Modo visualização	Cart	
	Visualiz. ângulo	-+360	
		Decimal	Vírgula

Seleccionar uma Base



## Atribuições de teclas de atalho

O ecrã de configuração de Teclas de Atalho é usado para mapear funções usadas com frequência para as teclas do painel frontal. As teclas de atalho podem economizar tempo, porque eliminam a necessidade de navegar através de menus para iniciar uma função ou tornando uma função mais acessível através de teclas do painel.

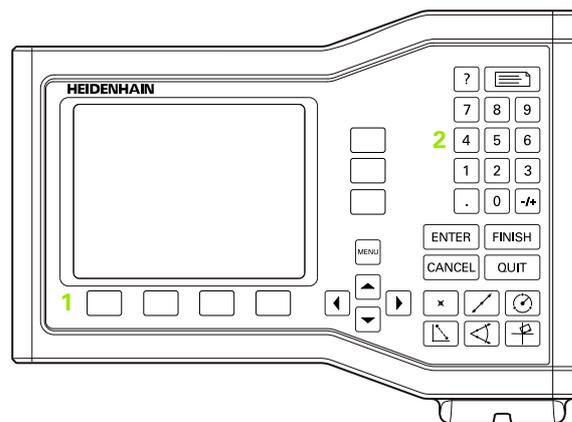
As teclas que estão disponíveis para mapeamento de teclas de atalho são apresentadas aqui:

Número de seta	Descrições
1	Teclas de funções
2	Teclas de unidade

### Ecrã Teclas de atalho

Os campos de configuração de ecrã Teclas de Atalho incluem:

- Tipo chave
- Teclas de atalho específicas para atribuição de tecla de atalho
- Função a atribuir à tecla



Teclas disponíveis no painel frontal para mapeamento de teclas de atalho

Para atribuir uma função a uma tecla de atalho:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Teclas de Atalho.
- ▶ Realce o campo de opção Teclas e, em seguida, pressione uma tecla de função, para seleccionar o tipo de tecla desejada. Neste exemplo, é seleccionado a Tecla de função.
- ▶ Realce uma tecla específica. Neste exemplo, é seleccionada a tecla de função 4.
- ▶ Prima uma tecla de função para seleccionar o tipo de função a atribuir. Neste exemplo, é atribuída uma função Especial.

Tecl.Atalho		mm	1
Sobre	Teclas	Soft	
Visualizar	1)	Nenhum	
Codificad.	2)	Nenhum	
Tecl.Atalho	3)	Nenhum	
Imprimir	4)	Nenhum	
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			
Soft	Unidade		

Premir uma tecla de função para seleccionar um tipo de tecla

Tecl.Atalho		mm	1
Sobre	Teclas	Soft	
Visualizar	1)	Nenhum	
Codificad.	2)	Nenhum	
Tecl.Atalho	3)	Nenhum	
Imprimir	4)	Nenhum	
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			
Nenhum	Tecla	Especial	

Realce uma tecla específica para atribuição.

Anot.
Eliminar
GMS/GD
Polegadas/mm
SCM
Min Max
Prede finir
Prede finir!
Imp PS
▼

Premir uma tecla de função para seleccionar um tipo de função

- ▶ Realce a função específica e prima a tecla **ENTER** para completar a atribuição. Neste exemplo, a função Pol/mm é atribuída à tecla de função 4. Após a atribuição, ao premir a tecla de função 4 alternará entre unidades de medição polegada e milímetros.

Anot.
Eliminar
GMS/GD
Polegadas/mm
SCM
Min Max
Prede finir
Prede finir!
Imp PS
▼

Realçar uma função específica a atribuir

Tecl.Atalho		mm	1
Sobre	Teclas	Soft	
Visualizar	1)	Nenhum	
Codificad.	2)	Nenhum	
Tecl.Atalho	3)	Nenhum	
Imprimir	4)	Polegadas/mm	
Form. Caract.			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			
Nenhum	Tecla	Especial	

Premir a tecla **ENTER** para concluir a atribuição

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao menu de Configuração.

Apresentam-se aqui as funções contidas no menu Especial:

Função especial de menu	Descrição
Anot	Alterna entre a leitura de anotação para a frente e para trás
Apagar	Exclui a lista de características, alinhamentos oblíquos e pontos de referência
GMS/GD	Alterna a visualização de ângulos entre graus, minutos e segundos e graus decimais.
Polega./mm	Alterna o visor de unidades lineares de medida entre polegadas e milímetros.
SCM	Exclui pontos de referência e restaura as coordenadas da máquina.
Mín Máx	Mostra a contagem máxima e mínima do encoder no eixo seleccionado. Também é apresentado um intervalo absoluto (do mínimo ao máximo)
Predefinir	Predefine pontos de referência para valores especificados pelo utilizador correspondendo a coordenadas de peças conhecidas, como as dimensões especificadas por um desenho de peça.
Predefinir!	Repete o último ponto de referência predefinido executado.
Imp PS	Envia os dados do pedido de impressão actual para a ligação USB-para-Série
Ref 1/2	Alterna o ponto de referência a ser usado entre o ponto de referência 1 e ponto de referência 2.
Enviar 2, 3	Envia os dados dos eixos X-Y, X-Y-Z ou X-Y-Z-Q actuais para um computador.
Enviar D	Envia os dados do diâmetro actual para um computador.
Enviar F	Envia os dados de erro do formulário actual para um computador.
Enviar L	Envia os dados do comprimento actual para um computador.
Enviar Q	Envia os dados do valor de ângulo do eixo Q actual para um computador.
Enviar r	Envia os dados do raio actual para um computador.
Enviar X	Envia os dados do Eixo-X actual para um computador.
Enviar Y	Envia os dados do Eixo-Y actual para um computador.
Enviar Z	Envia os dados do Eixo-Z actual para um computador.
Enviar <	Envia os dados de medição do ângulo actual para um computador.
Zero 2	Repõe os eixos X e Y a zero
Zero Q	Repõe o eixo Q a zero

## Formatação da impressão

Os campos de dados e de opção para formatar a impressão encontram-se nos ecrãs Impressão e Caracteres de Página.

### Ecrã Impressão

Os campos de configuração de ecrã Impressão incluem:

- A largura do relatório em caracteres
- O comprimento do relatório em linhas por página
- Avanço de página
- Caracteres de controlo da impressora antes e depois de linhas e depois de páginas
- A etiquetagem automática de dados de relatório
- A inclusão de unidades de medição em relatórios

Para formatar a impressão no ecrã Impressão:

- ▶ Prima **MENU>Configuração** para visualizar o menu de Configuração e, em seguida, realçar a opção de menu Impressão.
- ▶ Realce o campo de opção Largura de Relatório e, em seguida, prima uma tecla de função, para seleccionar uma largura de relatório de 32, 40 ou 80 caracteres.
- ▶ Realce o campo de opção Linhas/Página e, em seguida, introduza o número de linhas desejado por página entre 1 e 999 linhas.
- ▶ Realce o campo de opção Avanço de Página e prima a tecla de função **Sim** para inserir um carácter de controlo do avanço de página depois de impressos os dados, se desejado.

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pág.	60	
Codificad.	Avanço pág.	Não	
Tec.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	
32	40	80	

Seleccionar uma largura de relatório

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pág.	60	
Codificad.	Avanço pág.	Não	
Tec.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	

Especificar um comprimento de relatório

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pág.	60	
Codificad.	Avanço pág.	Sim	
Tec.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	
Não	Sim		

Seleccionar um avanço de página, se desejado

- ▶ Realce o campo de dados Pré Linha, Pós Linha ou Pós Página e, em seguida, introduza o carácter ASCII desejado. Podem ser introduzidos até quatro códigos ASCII para cada campo de dados. Por exemplo, os códigos ASCII introduzidos no campo Pré Linha encontram-se antes de cada linha de impressão num relatório e, assim, introduzir um código ASCII 32 insere um espaço antes de cada linha de impressão. Os caracteres devem ser separados por um espaço. Os códigos ASCII são apresentados na página seguinte.
- ▶ Realce o campo de opção Etiqueta Automática e prima a tecla de função **Sim**, para incluir etiquetas descritivas nos dados impressos.
- ▶ Realce o campo de opção Imprimir Unidades e prima a tecla de função **Sim**, para incluir etiquetas das unidades de medição nos dados impressos.

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pag.	60	
Codificad.	Avanço pag.	Sim	
Tecl.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	

Introduzir caracteres de controlo ASCII de Pré linha, Pós Linha ou Pós Página

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pag.	60	
Codificad.	Avanço pag.	Sim	
Tecl.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	

Pressionar a tecla de função **Sim**, para especificar a etiquetagem de dados automática

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pag.	60	
Codificad.	Avanço pag.	Sim	
Tecl.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Sim	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Não	

Premir a tecla de função **Sim** para incluir unidades de medição

Códigos ASCII:

Código	Carácter	Código	Carácter	Código	Carácter	Código	Carácter	Código	Carácter
8	Retrocesso	31	US	54	6	77	M	100	d
9	Tabulador	32	Espaço	55	7	78	N	101	e
10	Avanço de	33	!	56	8	79	O	102	f
11	Tabulador	34	"	57	9	80	P	103	g
12	Avanço de	35	#	58	:	81	Q	104	h
13	Quebra de	36	\$	59	;	82	R	105	i
14	SO	37	%	60	<	83	S	106	j
15	SI	38	&	61	=	84	T	107	k
16	DIE	39	'	62	>	85	U	108	l
17	DC1	40	(	63	?	86	V	109	m
18	DC2	41	)	64	@	87	W	110	n
19	DC3	42	*	65	A	88	X	111	o
20	DC4	43	+	66	B	89	Y	112	p
21	NAK	44	,	67	C	90	Z	113	q
22	SYN	45	-	68	D	91	[	114	r
23	ETB	46	.	69	E	92	\	115	s
24	CAN	47	/	70	F	93	]	116	t
25	EM	48	0	71	G	94	^	117	u
26	SUB	49	1	72	H	95	_	118	v
27	ESC	50	2	73	I	96	'	119	w
28	FS	51	3	74	J	97	a	120	x
29	GS	52	4	75	K	98	b	121	y
30	RS	53	5	76	L	99	c	122	z

- ▶ Realce o campo de opção Dados e, em seguida, pressione a tecla de função **Lista**, para visualizar as opções de tipos de dados.
- ▶ Realce um campo de opção de tipo de dados e pressione a tecla **ENTER** para o seleccionar. As opções dos tipos de dados incluem:
  - Nenhum: Não são enviados dados
  - Visor: Conteúdo do visor actual
  - Relatório: Todos os dados de medição de característica sem os resultados das tolerâncias
  - Rel Tol: Todos os dados das tolerâncias sem os resultados de medição de característica
  - CSV: Todos os dados de medição de característica sem os resultados das tolerâncias sob a forma de variáveis separadas por vírgulas
  - Tab: Todos os dados de medição de característica sem os resultados das tolerâncias sob a forma de variáveis separadas por tabuladores
- ▶ Realce o campo de opção Pedir e prima a tecla de função **Sim**, para pedir um tipo de dados ao utilizador. Prima a tecla de função **Não**, para enviar o ficheiro utilizando o tipo de dados especificado no campo Dados.

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pág.	60	
Codificad.	Avanço pag.	Não	
Tecl.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Nenhum	
▼	Pedir Formato	Não	
Person.			

Pressionar a tecla de função **Lista** para visualizar a lista de tipos de dados

Nenhum
Visualizar
Relatório
Rel tol.
CSV
Separador

Realçar um tipo de dados e pressionar a tecla **ENTER** para o seleccionar

Imprimir		mm	1
Sobre	Larg. Relat.	80	
Visualizar	Linhas / Pág.	60	
Codificad.	Avanço pag.	Não	
Tecl.Atalho	Linha ant.		
Imprimir	Linha post.	10 13	
Form. Caract.	Form post.		
Medir	Etiqueta auto.	Sim	
Supervisor	Unid. Impress.	Não	
Perpendic.	Dados	Visualizar	
▼	Pedir Formato	Sim	
Não	Sim		

Realce o campo de opção Pedir e prima a tecla de função **Sim** ou **Não**.

- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao menu de Configuração.

### Ecrã Caracteres de página

O ecrã Caracteres de página (caracteres) contém campos de dados de configuração da impressora, para incluir strings de controlo ASCII à frente do fluxo de dados de relatório.

Podem ser introduzidos até 3 caracteres ASCII em cada campo de dados. Cada carácter deve ser separado do seguinte por um espaço.

Para formatar a impressão no ecrã Caracteres de página:

- ▶ Realce a opção de menu Caracteres de página.
- ▶ Realce o primeiro campo e introduza os caracteres de controlo ASCII necessários.

Form. Caract.		mm	1
Sobre	Form ant.		
Visualizar			
Codificad.			
Tecl.Atalho			
Imprimir			
<b>Form. Caract.</b>			
Medir			
Supervisor			
Perpendic.			
▼			

Introduzir os caracteres de controlo ASCII de Pré página

- ▶ Continue a realçar campos e a introduzir caracteres até que o fluxo de dados fique completo.
- ▶ Prima a tecla **TERMINAR** para regressar ao menu de Configuração.

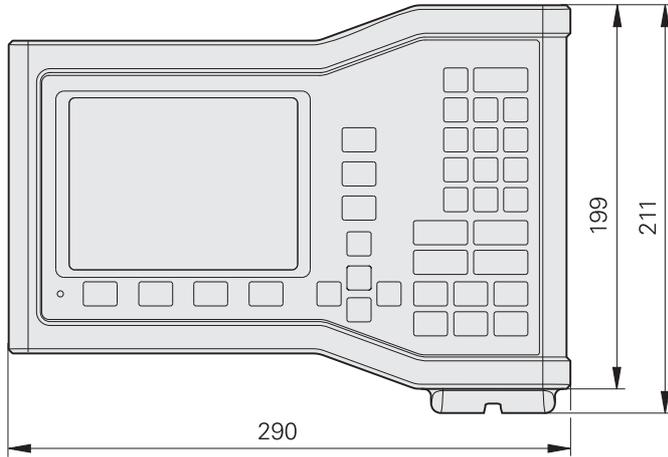
## 2.3 Especificações

Especificações	
<b>Eixos</b>	2 a 3 eixos
<b>Entradas do codificador</b>	□□ encoders TTL, 5 V
<b>Visor</b>	Visor monocromático para valores de posição, visualização de diálogos e entradas, funções gráficas e auxiliar de posicionamento gráfico <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 14,48 cm</li> <li>■ Tamanho dos dígitos no visor: 1,27 cm</li> <li>■ Resolução 0,00001 mm</li> </ul>
<b>Compensação de erro</b>	Linear (LEC), segmentada linear (SLEC) e não linear (NLEC)
<b>Interface de dados</b>	<b>USB</b> (tipo B) 115 200 baud
<b>Acessórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Base de inclinação (ID 625491-01)</li> <li>■ Suporte de montagem (ID 382893-01)</li> <li>■ Estrutura de montagem (ID 647702-01)</li> <li>■ Software de comunicação QC-Wedge (ID 709141-01)</li> </ul>
<b>Entrada de energia</b>	AC 100 V ... CA 240 V (-15 % a +10 %) 50 Hz ... 60 Hz (±2 %) máx.54 W
<b>Fusível de substituição</b>	T500 mA / 250 V, 5 mm X 20 mm
<b>Condições ambientais</b>	Cumprir com os requisitos das condições ambientais normais.
<b>Temperatura de funcionamento</b>	0 °C ... 45 °
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-20 °C ... 70 °
<b>Categoria da instalação</b>	II
<b>Protecção EN60529</b>	IP40, IP54 painel frontal
<b>Estrutura</b>	Sobre a banca; estrutura em metal fundido
<b>Peso</b>	2,6 kg

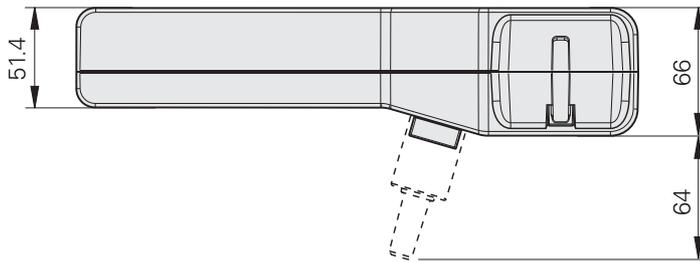
## Dimensões

As dimensões da estrutura DRO, base de inclinação, suporte de montagem e estrutura de montagem são apresentadas em: mm.

### ND 120

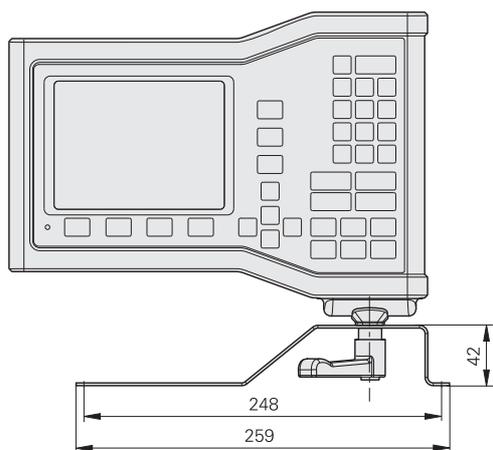


Vista frontal com dimensões

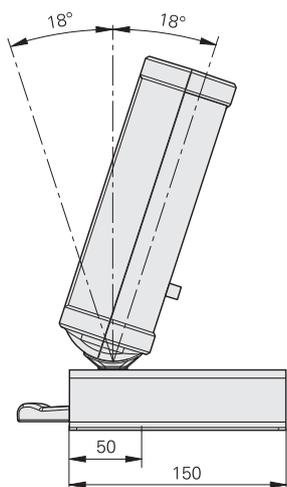


Vista de baixo com dimensões

### Base de inclinação (ID 625491-01)

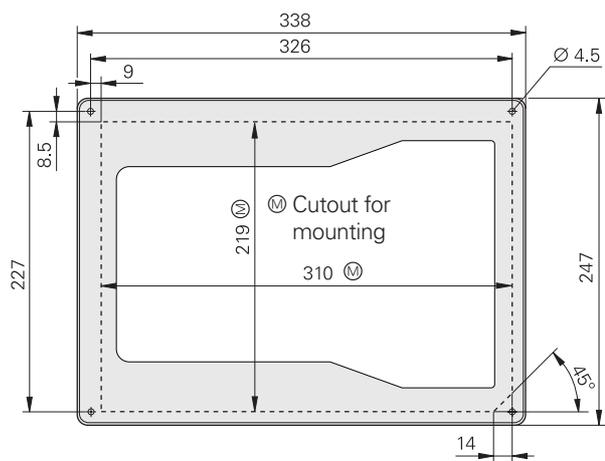


Vista frontal com dimensões



Vista lateral com dimensões

## Estrutura de montagem (ID 647702-01)



Vista frontal com dimensões



- A**  
 alinhamento de peça ... 32  
 anotação ... 31  
 apresentação ... 18  
 apresentação de relatórios ... 56
- C**  
 calibração da quadratura ... 82  
 características de peça ... 37  
 CENL ... 90  
 CLE ... 84  
 configuração de medições ... 97  
 configuração do eixo ... 73  
 configuração dos encoders ... 78  
 configurar ... 68  
   menu ... 69  
   ordem ... 71  
 correção de erro ... 83
- D**  
 dados  
   a enviar ... 75  
   a receber ... 75  
 dados NLEC  
   guardar ... 95  
   importar ... 94  
 desligar ... 20  
 dimensões ... 111
- E**  
 erros ... 57  
 escala ... 96  
 especificações ... 110
- F**  
 formatação da impressão ... 105  
 formatação do visor ... 99  
 funcionalidades  
   construídas ... 47  
   construir ... 47  
   criadas ... 45  
   criar ... 45  
 funções ... 19  
 fusível, substituir ... 64
- I**  
 idioma ... 72  
 instalação ... 60, 61  
 introdução ... 3
- L**  
 ligação ... 19  
 ligação eléctrica ... 60, 63  
 ligações  
   computador ... 66  
   encoders ... 65  
 limpeza ... 10  
 lista de características ... 38
- M**  
 medição  
   ângulos ... 44  
   círculos ... 42  
   distâncias ... 43  
   funcionalidades ... 39  
   linhas ... 41  
   pontos ... 40  
 medição de características ... 38  
 menu configurar ... 27  
 menu extra ... 27  
 Menu limpar ... 29  
 menus ... 27  
 modo de avaliação de  
   característica ... 25  
 modo de medição de  
   característica ... 26  
 Modo DRO ... 24  
 modos de visualização ... 24  
 montagem  
   base ... 61
- O**  
 oblíquo ... 32
- P**  
 painel  
   frente ... 3  
   traseiro ... 5  
 palavra-passe ... 11, 74  
 ponto de referência ... 33
- S**  
 segurança ... 10  
 símbolos ... 8  
 SLEC ... 86
- T**  
 tecla ajuda ... 3  
 tecla enviar ... 3  
 tecla Menu ... 3  
 teclado ... 4  
 teclas de atalho ... 102  
 teclas de comando ... 4  
 teclas de eixo ... 3  
 teclas de funções ... 3  
 teclas de medição ... 4  
 teclas de painel ... 21  
 teclas setas ... 3  
 tolerâncias ... 52
- V**  
 versão ... 6
- Z**  
 Zero máquina ... 20, 30



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)