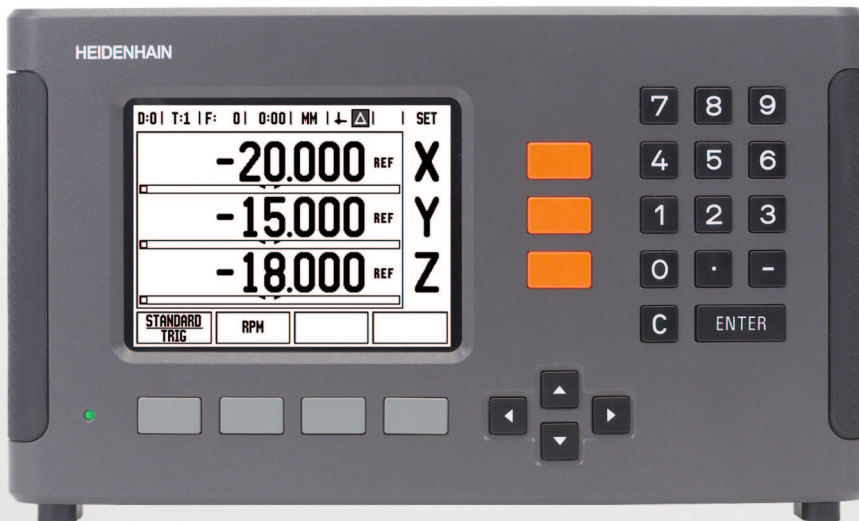




# HEIDENHAIN



Instruções de  
funcionamento

## ND 780

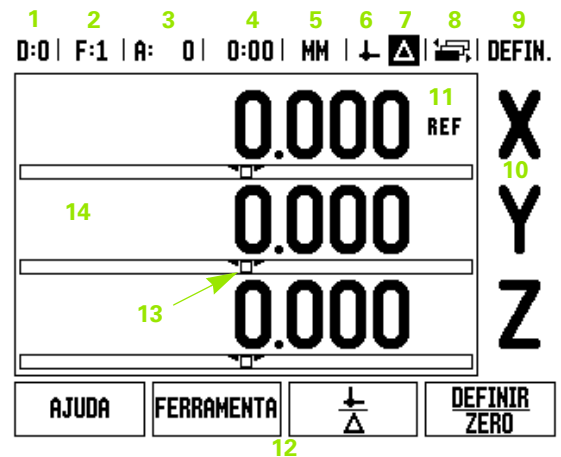
Português (pt)  
9/2009



## Ecrã do ND 780

Visualização do ecrã ND 780, ao definir informação normal disponibilizada.

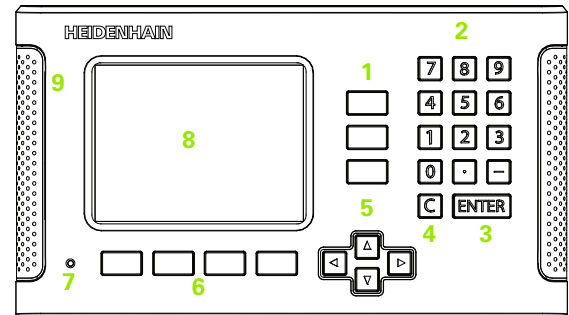
- 1 Ponto de referência
- 2 Ferramentas
- 3 Taxa de alimentação
- 4 Cronómetro
- 5 Unidade de medida
- 6 Valor real
- 7 Distância a percorrer
- 8 Indicador de página
- 9 Definir/Repôr a zeros
- 10 Etiqueta de eixo
- 11 Símbolo Ref
- 12 Funções de teclas de software
- 13 Auxiliar de posicionamento gráfico
- 14 Área de visualização



## Painel frontal ND 780

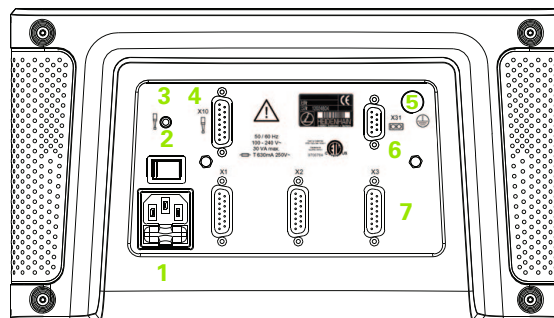
Visualização das teclas de definição do painel frontal ND 780 e funcionalidades.

- 1 Teclas de eixo (3) - X, Y, & Z
- 2 Teclas de entrada numéricas
- 3 Tecla ENTER, confirmar entrada e seleccionar campo de entrada
- 4 Tecla de LIMPEZA
- 5 Teclas de SETA
- 6 TECLAS DE FUNÇÃO que variam dependendo do ecrã apresentado
- 7 Luz de funcionamento
- 8 Ecrã de visualização
- 9 Pegas



## Painel posterior do ND 780

- 1 Entrada principal de energia
- 2 Botão de ligação
- 3 Ligação à terra do indicador de aresta
- 4 Indicador de aresta KT 130
- 5 Terra (Ligação à terra de protecção)
- 6 Porta série
- 7 Portas dos eixos





# Introdução

## Versão do software

A versão do software é indicada no ecrã inicial de arranque.



O Manual do Utilizador abrange as funções do ND 780 para as aplicações de **fresagem** e **torneamento**. As informações de funcionamento estão distribuídas em três secções: Operações Gerais, Operações específicas de fresagem e Operações específicas de torneamento.

## ND 780

Disponibilidade do eixo de DRO.



O ND 780 DRO está disponível apenas num formulário de **três eixos**. O ND 780 DRO de 3 eixos é utilizado neste manual como referência de imagem e descrição das teclas de função.

## Símbolos incluídos nas Notas

Cada nota é marcada com um símbolo localizado à esquerda, que indica ao operador o tipo e/ou potencial importância da nota.



### Informação geral

por exemplo, sobre o comportamento do ND 780.



### Aviso

Consulte os documentos associados. Quando, por exemplo, é necessária uma ferramenta especial para efectuar uma função.



### Atenção - Risco de choque eléctrico ou de danos.

Quando se abre um invólucro.



### Diferente

Por exemplo, de máquina para máquina.



### Ref. Manual

Por exemplo, consulte um manual diferente.

## Tipos de letra do ND 780

O gráfico abaixo mostra a forma como as diferentes variáveis (teclas de software, teclas de hardware) são representadas no texto deste manual:

- Teclas de função - Tecla de função CONFIGURAÇÃO
- Teclas de hardware - Tecla de hardware ENTER



## Código secreto dos parâmetros de leitura

Deve introduzir-se um código secreto antes de se definir e modificar os parâmetros de instalação da máquina. Este procedimento evitará ajustes acidentais nos parâmetros de configuração da instalação.



### IMPORTANTE!

O código secreto é 95148.

## Acesso às Operações de parametrização da máquina

Consulte, igualmente, a secção de Configuração de instalação Ver "Parâmetros de configuração de instalação" na página 95.

A rectangular button with the text "CONFIGUR." in a bold, sans-serif font.

Inicie premindo a tecla de função CONFIGURAÇÃO.

Prima a tecla de função CONFIGURAÇÃO DA INSTALAÇÃO.

Prima os números do código de passos **95148** usando o teclado numérico.

A rectangular button with the text "ENTER" in a bold, sans-serif font.

Prima a tecla ENTER

A leitura está preparada para as operações de definição de parâmetros da máquina



### IMPORTANTE!

Os supervisores poderão pretender remover esta página do Manual de Referência depois de configurarem o sistema de leitura. Guarde em local seguro para utilização futura.





## I Instruções de funcionamento ..... 15

I - 1	Noções básicas sobre posicionamento	.....	16
	Pontos de referência	.....	16
	Posição real, posição nominal e distância a percorrer	.....	16
	Posições absolutas da peça de trabalho	.....	17
	Posições incrementais da peça de trabalho	.....	17
	Eixo de referência de ângulo nulo	.....	18
	Codificadores de posição	.....	18
	Marcas de referência do codificador	.....	19
I - 2	Operações gerais do ND 780	.....	20
	Esquema do ecrã	.....	20
	Navegação geral	.....	21
	Perspectiva Geral	.....	21
	Auxiliar de posicionamento gráfico	.....	21
	Ecrã de Ajuda	.....	22
	Formulários de introdução de dados	.....	23
	Mensagens da caixa de instruções	.....	23
	Mensagens de erro	.....	23
	Ligação	.....	24
	Avaliação da marca de referência	.....	24
	Trabalhar sem avaliação da marca de referência	.....	24
	Função ACTIVAR/DESACTIVAR REF	.....	26
	Modos de funcionamento	.....	27
	Configurar	.....	27
	Parâmetros de configuração de tarefas	.....	28
	Unidades	.....	28
	Factor de escala	.....	28
	Reflectir	.....	29
	Indicador de aresta (apenas nas aplicações de fresagem)	.....	29
	Eixos do diâmetro	.....	29
	Saída de valor medido	.....	30
	Auxiliar de posicionamento gráfico	.....	30
	Definições da barra de estado	.....	30
	Cronómetro	.....	31
	Interruptor remoto	.....	31
	Ajuste da consola	.....	32
	Idioma	.....	32
	Importar/Exportar	.....	32
	Apresentação das funções das teclas de função de funcionamento geral	.....	33
	Funções detalhadas das teclas de função de funcionamento geral	.....	35
	Tecla de função Definir e Repor a zeros	.....	35
	Tecla de função Calc	.....	36
	Calculadora de RPM	.....	37
	Tecla de hardware Calculadora de Estreitamento	.....	38

I - 3 Operações específicas de fresagem .....	39
Perspectiva detalhada das funções de teclas de função .....	39
Tecla de função Ferramenta .....	39
Tabela de ferramentas .....	39
Importar/Exportar .....	40
Funcionalidade de Compensação de Raio da Ferramenta .....	41
Sinal para a diferença de comprimento $\Delta L$ .....	41
Chamar a Tabela de Ferramentas .....	45
Chamar a ferramenta .....	45
Tecla de função Ponto de referência .....	45
Exemplo: Definir um ponto de referência de uma peça de trabalho sem utilizar a função de sondagem. ....	46
Funções de sondagem para definição do ponto de referência .....	47
Definição do ponto de referência com o indicador de aresta .....	47
Exemplo: Sonde as arestas da peça de trabalho e determine o canto como sendo um ponto de referência. ....	48
Exemplo: Determine a linha central entre duas arestas da peça de trabalho como sendo ponto de referência .....	49
Exemplo: Sonde o centro de um orifício com um indicador de aresta e determine o ponto de referência, 50 mm a partir do centro do círculo. ....	50
Sondagem com uma ferramenta .....	51
Tecla de função Predefinir .....	53
Predefinição da distância absoluta .....	53
Predefinição da distância incremental .....	57
Tecla de função 1/2 .....	59
Funcionalidades (Fresagem) .....	60
Padrões Circular e Linear (Fresagem) .....	61
Teclas de função disponíveis no formulário de entrada de dados: .....	61
Teclas de função do programa: .....	61
Tecla de função Padrão Circular .....	62
1ª etapa: Introduzir dados .....	63
Padrão linear .....	65
Exemplo: Introduzir os dados e executar um padrão linear. ....	65
1ª etapa: Introduzir dados .....	66
2º passo: Perfuração .....	67
Inclinar e Arc (Fresagem) .....	68
Teclas de função disponíveis no formulário de entrada de dados: .....	68
Tecla de função Inclinar Fresagem .....	69
1ª etapa: Introduzir dados .....	69
Tecla de função de Fresagem Arc .....	70
1ª etapa: Introduzir dados .....	71

I - 4 Operações específicas de torneamento .....	74
Perspectiva detalhada das funções de teclas de função .....	74
Ícones de visualização específicos do torneamento .....	74
Tecla de função Ferramenta .....	74
Utilização da tabela de ferramentas .....	75
FERRAMENTA/DEFINIR (Definir afastamentos de ferramenta) .....	75
Função NOTA/DEFINIR (Definir afastamentos de ferramenta) .....	76
Tecla de função Ponto de Referência .....	77
.....	77
Definir o ponto de referência utilizando a função NOTA/DEFINIR .....	79
Tecla de função Predefinir .....	80
Tecla de função RX (Raio/Diâmetro) .....	80
Ciclo de Rosca .....	81
Funções de teclas de software .....	81
Formulário de ciclo de rosca: .....	83
1ª etapa: Introduzir dados .....	84
A executar o programa de Ciclo de Rosca .....	86
Primeiro passo .....	87

## II Informações técnicas ..... 89

II - 1 Instalação e ligação eléctrica ..... 90	
Itens fornecidos ..... 90	
Acessórios ..... 90	
Unidade de visualização do ND 780 ..... 90	
Localização de montagem ..... 90	
Instalação ..... 90	
Ligação eléctrica ..... 90	
Requisitos eléctricos ..... 91	
Protecção ..... 91	
Ligação do conector de alimentação, ..... 91	
Manutenção preventiva ..... 91	
Ligação dos codificadores ..... 92	
Ligar Saída do indicador de aresta e Sinais de entrada ..... 94	
Esquema dos pinos para o indicador de aresta e entrada da saída de valor medido (para pinagem) ..... 94	
II - 2 Configuração de Instalação ..... 95	
Parâmetros de configuração de instalação ..... 95	
Configuração do codificador ..... 96	
Configuração Ciclo de Rosca: ..... 97	
Configuração de visualização ..... 97	
Associação ..... 98	
Associação Z ..... 98	
Activar Associação Z ..... 98	
Desactivar Associação Z ..... 98	
Compensação de erro ..... 99	
Compensação de erro linear ..... 99	
Compensação de erro não linear ..... 100	
Procedimento de configuração para Erro Não Linear ..... 100	
Iniciar uma tabela de compensação de erro não linear ..... 101	
Leitura do gráfico ..... 101	
Visualização da tabela de compensação ..... 102	
Exportação da tabela de compensação actual ..... 102	
Importação de uma nova tabela de compensação ..... 102	
Compensação da reacção de retorno ..... 102	
Definições do contador ..... 103	
Diagnóstico ..... 104	
Teste do teclado ..... 104	
Teste do indicador de aresta ..... 104	
Teste do visor ..... 104	
Representação de sinal do codificador ..... 104	

II - 3 Parâmetros do codificador .....	105
Exemplo de definições para os codificadores lineares HEIDENHAIN com sinais de 11- $\mu$ App .....	105
Exemplo de definições para os codificadores lineares HEIDENHAIN com sinais de 1-V <sub>pp</sub> .....	105
Exemplo de definições para os codificadores rotativos HEIDENHAIN .....	106
II - 4 Interface de dados .....	107
Porta série (X31) .....	108
Ligação do cabo de conexão .....	110
Atribuição de pinos .....	110
Sinal .....	110
Operações externas através da interface de dados RS-232 .....	111
Tempos de atraso para saída de dados .....	112
Tempos de atraso para saída de dados (<Ctrl>B) .....	112
II - 5 Saída de valor medido .....	113
Exemplos da saída de caracteres na interface de dados .....	113
Saída de dados utilizando sinais externos .....	113
Saída de dados utilizando o indicador de aresta .....	115
II - 6 Especificações para fresagem .....	118
II - 7 Especificações para torneamento .....	120
II - 8 Mensagens de erro .....	121
II - 9 Dimensões .....	123
Dimensões DRO .....	123
II - 10 Acessórios .....	124
Números de ID dos acessórios .....	124
Pega ND 780	
ID 520 012-01 .....	124
Instruções de montagem do ND 780	
Braço de montagem universal	
ID 382 929-01 .....	125
Instruções de montagem do ND 780	
Base de inclinação	
ID 281 619-01 .....	126
Instruções de montagem do ND 780	
Suporte de inclinação	
ID 520 011-01 .....	127
Instruções de montagem do ND 780	
Estrutura de montagem	
ID 532 811-01 .....	128





## **Instruções de funcionamento**



# I - 1 Noções básicas sobre posicionamento

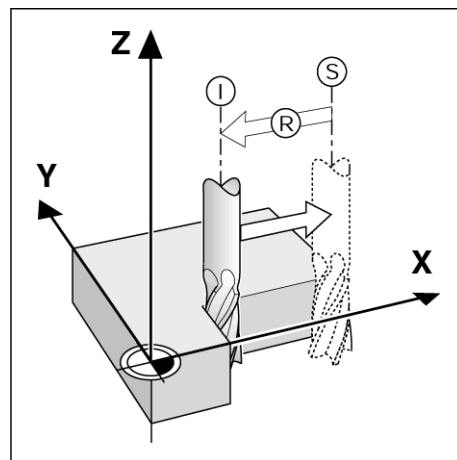
## Pontos de referência

O desenho da peça de trabalho identifica um determinado ponto da mesma (geralmente um canto) como o **ponto de referência absoluto** e talvez um ou mais pontos diferentes como pontos de referência relativos.

O procedimento de definição do ponto de referência estabelece estes pontos como a origem dos sistemas de coordenadas absoluto e relativo. A peça de trabalho, alinhada com os eixos da máquina, é deslocada para uma determinada posição relativamente à ferramenta e o visor é colocado em zero ou noutro valor adequado (por exemplo, para compensar o raio da ferramenta).

## Posição real, posição nominal e distância a percorrer

A posição da ferramenta em qualquer dado momento designa-se **posição real** enquanto que a posição para a qual se pretende deslocar a ferramenta é designada por **posição nominal**. A distância existente entre a posição nominal e a posição real é designada **distância a percorrer**.



## Posições absolutas da peça de trabalho

Cada posição da peça de trabalho possui uma identificação única através das respectivas coordenadas absolutas.

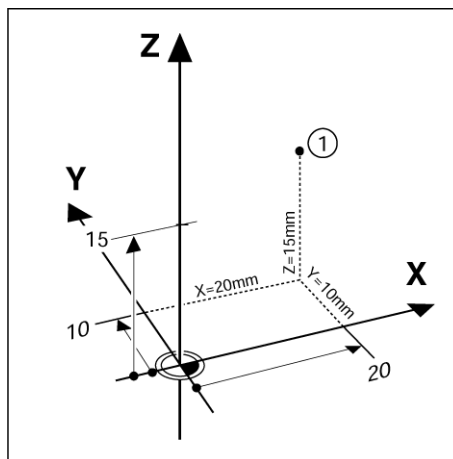
Coordenadas absolutas da posição **1**:

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

Quando estiver a perfurar ou a fresar uma peça de trabalho de acordo com o respectivo desenho com **coordenadas absolutas**, estará a deslocar a ferramenta segundo o valor das coordenadas.



## Posições incrementais da peça de trabalho

Uma posição pode também ser referenciada segundo a posição nominal anterior. Neste caso, o ponto de referência relativo será sempre a última posição nominal. Essas coordenadas são designadas **coordenadas incrementais** (incremento = aumento). São também chamadas de dimensões incrementais ou em cadeia (uma vez que as posições são definidas como uma cadeia de dimensões). As coordenadas incrementais possuem o prefixo **I**.

**Exemplo:** Coordenadas incrementais da posição **3** referenciadas segundo a posição **2**.

Coordenadas absolutas da posição **2**:

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

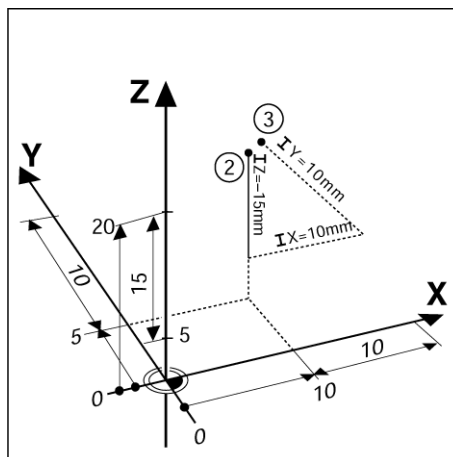
Coordenadas incrementais da posição **3**:

$IX = 10 \text{ mm}$

$IY = 10 \text{ mm}$

$IZ = -15 \text{ mm}$

Se estiver a perfurar ou a fresar uma peça de trabalho de acordo com um desenho com coordenadas incrementais, estará a deslocar a ferramenta segundo o valor das coordenadas.



## Eixo de referência de ângulo nulo

O eixo de referência de ângulo nulo é a posição de grau 0. É definido como um dos dois eixos do plano de rotação. A tabela seguinte define o ângulo nulo em que a posição do ângulo é zero para os três planos possíveis de rotação.

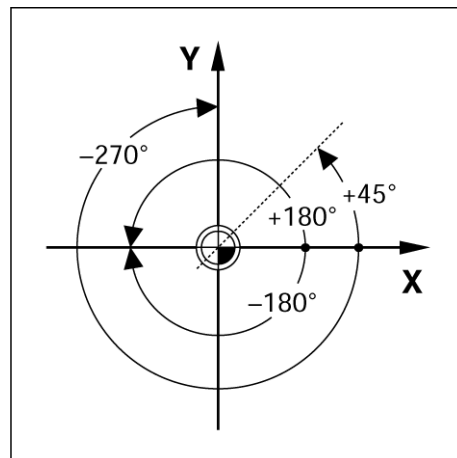
Para posições angulares, são definidos os seguintes eixos de referência:

Plano	Eixo de referência de ângulo nulo
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

A direcção positiva de rotação é no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio no caso do plano de trabalho estar a ser visto na direcção negativa do eixo da ferramenta.

**Exemplo:** Ângulo no plano de trabalho X / Y

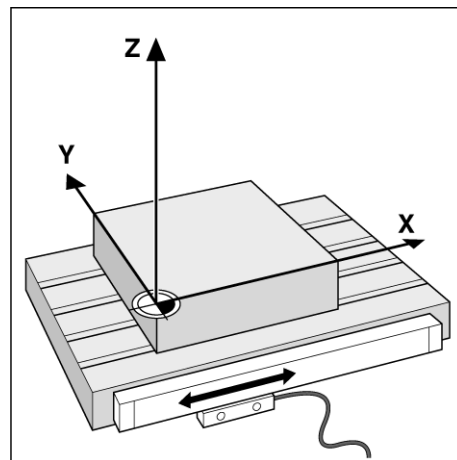
Ângulo	Corresponde a...
+ 45°	... bissetriz entre +X e +Y
+/- 180°	... eixo X negativo
- 270°	... eixo Y positivo



## Codificadores de posição

Os codificadores de **retorno de posição** convertem o movimento dos eixos da máquina em sinais eléctricos. O ND 780 avalia constantemente estes sinais e calcula as posições reais dos eixos da máquina, que mostra como valor numérico no ecrã.

Se houver uma quebra no fornecimento de energia, a posição calculada deixará de corresponder à posição real. Quando o fornecimento energético é repostado, é possível restabelecer esta relação com o auxílio de marcas de referência nos codificadores de posição e da funcionalidade de avaliação de marca de referência do ND 780 (**REF**).



## Marcas de referência do codificador

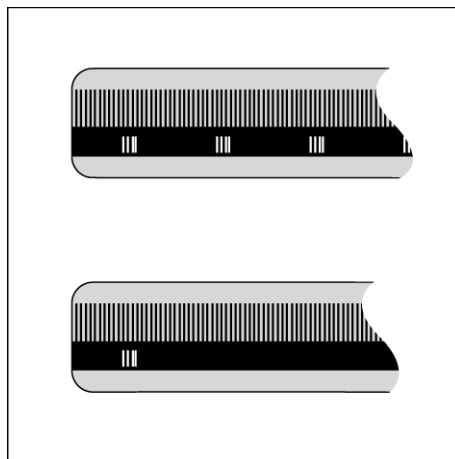
Os codificadores contêm normalmente uma ou mais marcas de referência que a funcionalidade de avaliação de Marca de Referência do ND 780 utiliza para restabelecer posições de ponto de referência após uma quebra do fornecimento de energia. Existem duas opções principais disponíveis para marcas de referência: fixa ou codificada por distância.

Os codificadores com **marcas de referência codificadas por distância** separam as marcas através de um padrão de codificação específico, que permite que o ND 780 utilize quaisquer dois pares de marcas ao longo da extensão do codificador para restabelecer os pontos de referência anteriores. Esta configuração significa que, quando o ND 780 é ligado novamente, o operador terá de percorrer uma distância muito pequena, em qualquer parte ao longo do codificador, para restabelecer os pontos de referência.

Os codificadores com **marcas de referência fixas** possuem uma ou mais marcas em intervalos fixos. Para restabelecer os pontos de referência correctamente, é necessário que, durante a rotina de avaliação de marca de referência, se utilize exactamente a mesma marca de referência usada quando o ponto de referência foi estabelecido pela primeira vez.



Os pontos de referência estabelecidos não podem ser restaurados de um ciclo de potência para o seguinte, se as marcas de referência não tiverem sido atravessadas antes de os pontos de referência serem definidos.

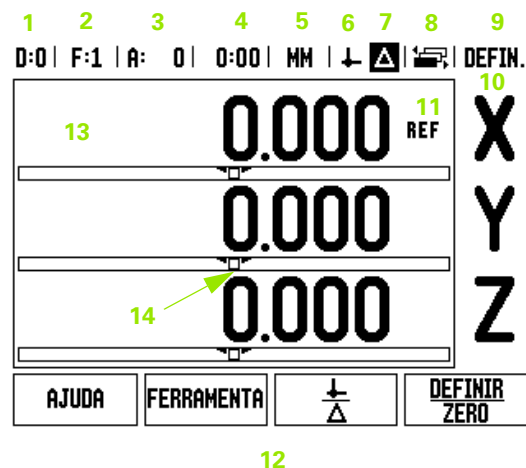


## I - 2 Operações gerais do ND 780

### Esquema do ecrã

Símbolos da barra de estado:

- 1 Ponto de referência
- 2 Ferramenta
- 3 Taxa de alimentação
- 4 Cronómetro
- 5 Unidade de medida
- 6 Valor real
- 7 Distância a percorrer
- 8 Indicador de página
- 9 Definir/Repor a zeros
- 10 Etiquetas de eixo
- 11 Símbolo de referência
- 12 Etiquetas de tecla de função
- 13 Área de visualização
- 14 Auxiliar de posicionamento gráfico (apenas no modo distância a percorrer)



A leitura ND 780 disponibiliza características específicas da aplicação que permite a maior produtividade das ferramentas manuais da máquina.

- **Barra de estado** - Apresenta as seguintes informações actuais: o ponto de referência; a ferramenta; a taxa de alimentação; o tempo do cronómetro; a unidade de medida; o estado da distância a percorrer (incremental) ou o valor real (absoluto); o indicador de página e a definição/reposição a zeros. Ver Configuração de Tarefas para obter mais informações sobre a configuração dos parâmetros da barra de estado.
- **Área de visualização** - Indica a posição actual de cada eixo. Apresenta também os formulários, os campos, as caixas de instruções, as mensagens de erro e os tópicos de ajuda .
- **Etiquetas de eixo** - Indica o eixo para a tecla de eixo correspondente .
- **Símbolos Ref** - Indica o estado actual da marca de referência .
- **Etiquetas de tecla de função** - Indica as diferentes funções de fresagem ou torneamento.

## Navegação geral

- Utilizar o teclado para introduzir valores numéricos em cada campo.
- A tecla ENTER confirma a entrada de dados num campo e proporciona o regresso ao ecrã anterior.
- Prima a tecla C para limpar entradas e mensagens de erro ou regressar ao ecrã anterior. Uma excepção. A "Tabela de compensação de erro não linear" usa a tecla C para guardar a entrada de dados.
- As etiquetas de TECLA DE FUNÇÃO mostram as diferentes funções de fresagem e torneamento. Estas funções são seleccionadas premindo a tecla de função correspondente, localizada directamente por baixo de cada etiqueta de tecla de função. Existem 3 páginas de funções de teclas de função que podem ser seleccionadas. Estas são acedidas utilizando as teclas ESQUERDA/DIREITA conforme indicado abaixo.
- As teclas de seta ESQUERDA/DIREITA fazem o percurso pelas páginas 1 a 3 das funções seleccionadas por tecla de função. A página actual ficará destacada na barra de estado no topo do ecrã.
- Utilize as teclas de seta PARA CIMA/PARA BAIXO para se deslocar entre os campos de um formulário e entre as caixas de listas de um menu. A orientação do cursor é feita de tal forma que, ao chegar ao fim do menu, voltará ao topo do mesmo.

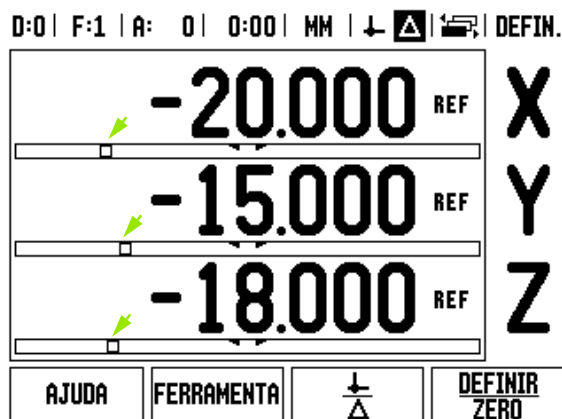
## Perspectiva Geral

### Auxiliar de posicionamento gráfico

Ao passar para a visualização de valor zero (no modo Distância a Percorer), o ND 780 apresenta um auxiliar de posicionamento gráfico.

O ND 780 apresenta o referido auxiliar dentro de um rectângulo estreito por baixo do eixo activo no momento. As duas marcas triangulares no centro do rectângulo representam a posição nominal.

Um quadrado pequeno representa o cursor do eixo. Surge uma seta no quadrado que indica a direcção, enquanto que o eixo se move para ou afasta da posição nominal. De notar que o quadrado só começa a deslocar-se quando o cursor do eixo está perto da posição nominal. Configurar o auxiliar de posicionamento gráfico, ver página 30 em Configuração de Tarefas.



## Ecrã de Ajuda

As instruções de funcionamento incluídas nestes tópicos fornecem informação e assistência em qualquer situação.

Para **chamar** as instruções de funcionamento:


- ▶ Prima a tecla de função AJUDA.
- ▶ Será visualizada informação relevante para a actual operação.
- ▶ Utilize as teclas de seta PARA CIMA/PARA BAIXO no caso de a explicação estar distribuída por mais de uma página de ecrã.

Para visualizar informação sobre outro tópico:

- ▶ Prima a tecla de função LISTA DE TÓPICOS.
- ▶ Prima as teclas de seta PARA CIMA/PARA BAIXO para percorrer o índice remissivo.
- ▶ Prima a tecla ENTER para seleccionar o item que pretende.

Para sair das instruções de funcionamento:

- ▶ Prima a tecla C.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | 

TÓPICOS DA AJUDA	
2.1	Primeiro arranque
2.2R+R+	Avaliação da marca de referência
2.2.1	Marcas de referência
<b>3</b>	<b>Modos reais e distância a percorrer</b>
3.1	Repor um eixo
3.2	Definir ponto referência (Fresagem)
3.2.1	Usar o Indicador de Aresta
3.2.1.1	Aresta
VER TÓPICO	PÁGINA PARA CIMA
PÁGINA PARA BAIXO	




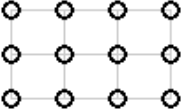
## Formulários de introdução de dados

A informação necessária para diferentes funções de funcionamento e parâmetros de configuração é introduzida através do formulário de introdução de dados. Estes formulários surgirão após terem sido seleccionadas as funcionalidades que necessitam de qualquer informação adicional. Cada formulário fornece campos específicos para introdução da informação necessária.

Para que possam tornar-se efectivas, as alterações devem ser confirmadas premindo a tecla ENTER. Se não desejar guardar as alterações, prima a tecla C para voltar ao ecrã anterior sem guardar as alterações. Em alguns casos, como a Tabela de ferramentas, a tecla C é usada em vez da tecla ENTER.

### Mensagens da caixa de instruções

Sempre que um Menu ou Formulário estiver aberto, abrir-se-á imediatamente à direita do mesmo uma caixa de instruções. Esta caixa de mensagens dará informações sobre a função escolhida e apresentará instruções para as opções disponíveis.

D:0   F:2   A: 0   0:00   MM     	
PADRÃO LINEAR	
TIPO	FILA
PRIMEIRO ORIFÍCIO	
X	0.000
Y	0.000
ORIFÍCIO POR FILA	
0	
Selecione o tipo de padrão (FILA ou QUADRO).	
	
FILA	QUADRO
	AJUDA

### Mensagens de erro

Se ocorrer um erro enquanto estiver a trabalhar com o ND 780, surgirá a mensagem no visor fornecendo uma explicação sobre a origem do erro. Ver "Mensagens de erro" na página 121

Para limpar a mensagem de erro:

- ▶ Prima a tecla C.



Mensagem de erro importante: **Interrupções não activas.**

Se esta mensagem for recebida:

- ▶ Desligue o ND 780.
- ▶ Aguarde cerca de 10 segundos e depois ligue o ND 780.
- A mensagem de erro será eliminada, sendo possível retomar a operação normal.

## Ligação



Ligue a corrente (localizada na parte posterior). Será visualizado o ecrã inicial (ver figura à direita). Este ecrã só aparecerá na primeira vez que a unidade é ligada. Os passos seguintes podem já ter sido efectuados pelo programa de instalação.

- Seleccione o idioma adequado premindo a tecla de função IDIOMA.
- Escolha a aplicação de FRESAGEM ou TORNEAMENTO. A tecla de função de aplicação FRESAGEM/TORNEAMENTO permite alternar entre estas duas definições.
- Em seguida, seleccione o número de eixos necessário. Quando terminar, prima a tecla de hardware ENTER.

Se necessário, a aplicação DRO pode ser alterada mais tarde na Configuração de Instalação em Definições do Contador.

O ND 780 está agora pronto para os restantes requisitos de configuração. Está agora no modo de operação "Absoluto". Cada eixo activo terá, junto de si, um sinal intermitente de "REF". A secção seguinte, "Avaliação de Marca de Referência", descreve a configuração desta funcionalidade.

### Avaliação da marca de referência

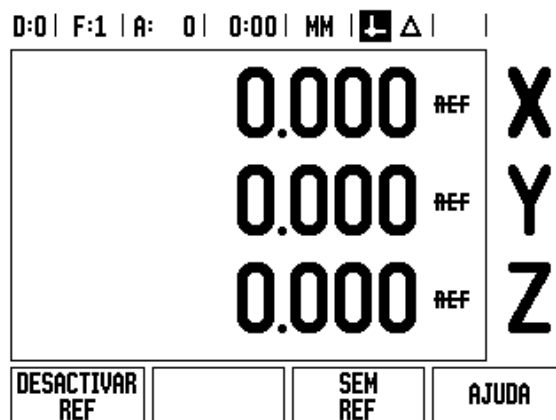
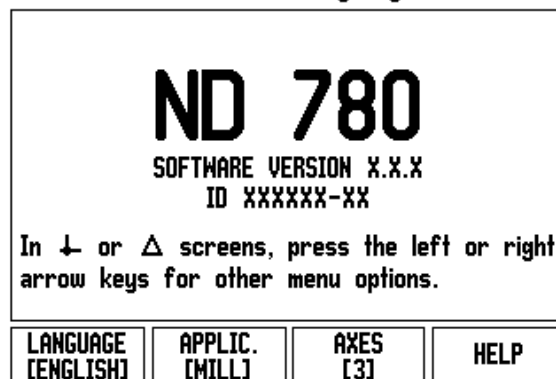
A funcionalidade de avaliação da marca de referência do ND 780 restabelece automaticamente a relação entre as posições do cursor do eixo e os valores apresentados definidos por último ao definir o ponto de referência.

Se o codificador do eixo possuir marcas de referência, o indicador "REF" ficará intermitente. Após ter atravessado as marcas de referência, o indicador deixará de piscar e passará para a indicação REF fixa.

### Trabalhar sem avaliação da marca de referência

Poderá também utilizar o ND 780 sem atravessar as marcas de referência. Prima a tecla de função SEM REF para sair da rotina de avaliação de marca de referência e continuar.

Power was off. Press any key to continue.



Poderá ainda atravessar as marcas de referência mais tarde, caso seja necessário definir pontos de referência que possam ser restabelecidos após uma quebra no fornecimento de energia. Prima a tecla de função ACTIVAR REF para activar a rotina de avaliação da marca de referência.



Se um codificador for configurado sem marcas de referência, então o indicador REF não será mostrado e os pontos de referência perder-se-ão assim que o fornecimento de energia for desligado.



### Função ACTIVAR/DESACTIVAR REF

A tecla de função para alternar entre ACTIVAR/DESACTIVAR, presente durante a rotina de Avaliação da Marca de Referência, permite ao operador seleccionar uma determinada marca de referência num codificador. Isto é importante quando se utilizam codificadores com Marcas de Referência fixas. Quando se prime a tecla de função DESACTIVAR REF, faz-se uma pausa na rotina de avaliação e quaisquer marcas de referência que sejam atravessadas durante o movimento do codificador são ignoradas. Quando a tecla de função ACTIVAR REF é premida novamente, a rotina de avaliação volta a ficar activa e a marca de referência atravessada seguinte será seleccionada.

Uma vez estabelecidas as marcas de referência para todos os eixos pretendidos, prima a tecla de função NO REF para cancelar a rotina. Não é necessário atravessar as marcas de referência de todos os codificadores, mas apenas as dos que necessita. Se todas as marcas de referência tiverem sido encontradas, o ND 780 regressará automaticamente ao ecrã de visualização DRO.



Se não atravessar as marcas de referência, o ND 780 não armazena os pontos de referência. Isto significa que não será possível restabelecer a relação entre as posições do cursor do eixo e os valores visualizados após uma quebra de fornecimento de energia (desligar).



Para a ligação diária; ligue o fornecimento de energia e prima qualquer tecla.

Atravesse as marcas de referência (em qualquer ordem).

#### MÉTODO ALTERNATIVO

**DESACTIVAR  
REF**

Prima a tecla de função DESACTIVAR REF e atravesse as marcas de referência.

**ACTIVAR  
REF**

Desloque o codificador para a marca de referência fixa pretendida. Prima a tecla de função ACTIVAR REF e atravesse a marca de referência.

#### MÉTODO ALTERNATIVO

**SEM  
REF**

**Não** atravesse as marcas de referência e prima a tecla de função SEM REF. Nota: Neste caso, a relação entre a posição do cursor do eixo e o valor visualizado perder-se-á após uma quebra no fornecimento de energia.



## Modos de funcionamento

O ND 780 possui dois modos de funcionamento **Valor Real** e **Distância a Percorrer**. O modo Operações de Valor Real apresenta sempre a posição real actual da ferramenta, relativa ao ponto de referência activo. Com este modo, todos os movimentos são feitos percorrendo as opções até que a visualização corresponda à posição nominal necessária. A funcionalidade Distância a Percorrer permite-lhe a aproximação a posições nominais passando, simplesmente, para um valor de visualização zero. Quando trabalhar no modo Distância a Percorrer, é possível introduzir coordenadas nominais como dimensões absolutas ou incrementais.

Enquanto estiver no modo Valor Real, e se o ND 780 estiver configurado para aplicações de fresagem, apenas os afastamentos do comprimento da ferramenta estarão activos. Tanto o raio como os afastamentos do comprimento são utilizados no modo Distância a Percorrer para calcular a quantidade de "distância a percorrer" necessária para conseguir a posição nominal pretendida relativamente à aresta da ferramenta que irá efectuar o corte.

Se o ND 780 estiver configurado para um torno mecânico, todos os afastamentos de ferramenta serão utilizados nos modos Valor Real e Distância a Percorrer.

Prima a tecla de função VALOR REAL/DISTÂNCIA A PERCORRER para alternar entre estes dois modos. Para ver as funções da tecla de função no modo Valor Real ou Distância a Percorrer, utilize as teclas de seta ESQUERDA/DIREITA.

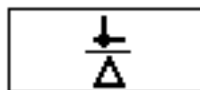
A aplicação de torneamento fornece um método rápido para associar o Z e a posição do eixo Z num sistema de 3 eixos.




## Configurar

O ND 780 oferece duas categorias para configuração dos parâmetros de funcionamento. Estas categorias são: Configuração de Tarefas e Configuração da Instalação. Os parâmetros de Configuração de Tarefas são utilizados para acomodar requisitos de maquinaria específicos para cada tarefa. A Configuração de Instalação é utilizada para determinar os parâmetros do codificador, de visualização e de comunicação.

O menu de Configuração de Tarefas é acedido premindo a tecla de função CONFIGURAR. No menu Configuração de Tarefas, estão disponíveis as seguintes teclas de função:

- **CONFIGURAÇÃO DE INSTALAÇÃO:** Prima para começar a aceder aos parâmetros de Configuração de Instalação. Ver "Parâmetros de configuração de instalação" na página 95.
- **IMPORTAR/EXPORTAR:** Prima para iniciar a importação ou exportação dos parâmetros de funcionamento. Ver "Importar/Exportar" na página 32.
- **AJUDA:** Abre a ajuda online.



D:0   F:1   A: 0   0:00   MM     	
<b>CONFIGURAÇÃO TAREFA</b>	Definir as unidades de trabalho para dimensões lineares e angulares.
<b>UNIDADES</b>	
FACTOR DE ESCALA	
INDICADOR ARESTA	
EIXOS DO DIÂMETRO	
SAÍDA VALOR MEDIDO	
AUXIL. POS. GRÁF	
DEFIN. BARRA ESTADO	
CRONÓMETRO	
CONFIGURA. INSTAL.	IMPORTAR EXPORTAR
	AJUDA



## Parâmetros de configuração de tarefas

Para ver e alterar os parâmetros de configuração de tarefas utilize as teclas de seta PARA CIMA/PARA BAIXO para destacar os parâmetros de interesse e premir a tecla ENTER.

### Unidades


O formulário Unidades é utilizado para especificar as unidades e formato preferidos de visualização. O sistema é ligado com estas definições em vigor.

- ▶ Polegada/mm - Os valores de medição são mostrados e introduzidos nas unidades seleccionadas no campo Linear. Escolha entre polegada ou milímetro premindo a tecla de função POLEGADA/MM. Poderá também seleccionar a unidade de medida premindo a tecla de função POLEGADA/MM no modo Valor Real ou Distância a Percorrer.
- ▶ Graus decimais ou radianos - O campo Angular influencia a forma como os ângulos são apresentados e introduzidos nos formulários. Escolha entre GRAUS DECIMAIS ou RADIANOS utilizando a tecla de função.

### Factor de escala

O factor de escala pode ser utilizado para graduar a peça para cima ou para baixo. Todos os movimentos do codificador são multiplicados pelo factor de escala. Um factor de escala de 1,0 cria uma peça com o tamanho exacto tal como dimensionada na impressão.

- ▶ As teclas numéricas são utilizadas para introduzir um número superior a zero. O intervalo numérico é de 0,1000 a 10,000. Também poderá ser introduzido um valor negativo.
- ▶ As definições do factor de escala serão retidas num ciclo de potência.
- ▶ Quando o factor de escala é um valor diferente de 1, o símbolo de escala  $\nabla$  é mostrado na visualização do eixo.
- ▶ A tecla de função LIGAR/DESLIGAR é utilizada para desactivar os factores de escala actuais.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |   $\Delta$  | |

FACTOR DE ESCALA		Definir um factor de escala para ampliar, reduzir ou copiar uma peça.  Quando o factor de escala estiver LIGADO, surge o indicador $\nabla$ no visor de eixos.							
X	DESLIGADO								
Y	DESLIGADO								
Z	DESLIGADO								
<table border="1"> <tr> <td>LIGADO</td> <td></td> <td></td> <td>AJUDA</td> </tr> <tr> <td>DESLIGADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LIGADO			AJUDA	DESLIGADO			
LIGADO			AJUDA						
DESLIGADO									



**Reflectir**

Um factor de escala de -1,00 criará uma imagem reflectida da peça. Poderá reflectir e escalar uma peça em simultâneo (ver página 65).

**Indicador de aresta (apenas nas aplicações de fresagem)**

O diâmetro e afastamento do comprimento do indicador de aresta são definidos neste formulário. Ambos os valores são referidos nas unidades indicadas no formulário.

- ▶ As teclas numéricas são utilizadas para introduzir valores de diâmetro e comprimento. O diâmetro tem de ser superior a zero. O comprimento é um valor com sinal (negativo ou positivo).
- ▶ É fornecida uma tecla de função para indicar as unidades de medida para o indicador de aresta.

Os valores do indicador de aresta serão retidos num ciclo de potência.

**Eixos do diâmetro**

Selecione Eixos do Diâmetro para definir quais os eixos que podem ser visualizados com valores do raio ou valores do diâmetro. LIGADO indica que a posição do eixo será mostrada como um valor de diâmetro. Quando a indicação é DESLIGADO, a funcionalidade Raio/Diâmetro não se aplica. Para aplicações de torneamento ver página 80 para a funcionalidade Raio/Diâmetro.

- ▶ Coloque o cursor em EIXO DO DIÂMETRO e prima ENTER.
- ▶ O cursor estará no campo X. Dependendo do parâmetro de que necessitar para aquele eixo, prima a tecla de função LIGAR/DESLIGAR para ligar ou desligar a funcionalidade.
- ▶ Premir ENTER.

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM	
<b>EIXOS DO DIÂMETRO</b>	
<b>EIXOS DO DIÂMETRO</b>	
X	LIGADO
Z <sub>0</sub>	DESLIGADO
Z	DESLIGADO
Definir em LIGADO para visualizar a posição como valor de raio ou diâmetro.	
Use a tecla de função R <sub>x</sub> para seleccionar o raio ou o diâmetro.	
LIGADO	
DESLIGADO	
	AJUDA



## Saída de valor medido

Com a funcionalidade de saída de valor medido, as posições de visualização do eixo actual e os valores de medida de sondagem podem ser enviados através da porta série. A saída das posições de visualização actuais é activada através de um sinal de hardware externo ou através de um comando (Ctrl B) enviado para o ND 780 através da porta série.

O formulário de Saída de Valor Medido é utilizado para definir a saída de dados durante as operações de sondagem em LIGAR ou DESLIGAR. É utilizado também para definir a opção de visualização estática.

- ▶ Sondagem de Saída de Dados (apenas em fresagem) - Pode ser definida para LIGADO ou DESLIGADO. Quando a indicação é LIGADO, os dados de medição são produzidos quando a operação de sondagem termina.
- ▶ Visualização estática - definir para:
  - DESLIGADO - A visualização não é interrompida durante a saída do valor medido.
  - SIMULTÂNEO - A visualização é interrompida durante a saída do valor medido e permanece parada enquanto a entrada de comutação estiver activa.
  - ESTÁTICO - A visualização é parada, mas é actualizada por todas as saídas de valor medido.

Consulte Saída de Valor Medido para obter informações sobre o formato dos dados produzidos.

## Auxiliar de posicionamento gráfico



O formulário Auxiliar de Posicionamento Gráfico é utilizado para configurar o gráfico de barras mostrado abaixo da apresentação dos eixos em Distância a Percorrer. Cada eixo possui um intervalo próprio.

- ▶ Prima a tecla de função LIGAR/DESLIGAR para activar ou simplesmente iniciar a entrada de valores utilizando as teclas numéricas. A caixa de posição actual deslocar-se-á quando a posição estiver dentro do intervalo.

## Definições da barra de estado

A barra de estado é a barra segmentada localizada no topo do ecrã que mostra o ponto de referência, a ferramenta, a taxa de alimentação, o cronómetro e o indicador de página actuais.

- ▶ Premir a tecla de função LIGAR/DESLIGAR para cada definição que pretende visualizar.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |   | |

AUXIL POS. GRÁF	
INTERVALO	
X	5.000
Y	5.000
Z	5.000
<p>Definir o intervalo usado no gráfico da barra do auxiliar de posicion. gráfico. A caixa de posição actual mover-se-á quando a posição estiver dentro do intervalo.</p>	
LIGADO DESLIGADO	<p>AJUDA</p>



### Cronómetro

O cronómetro mostra as horas (h), minutos (min) e segundos (seg). Funciona como um cronómetro, mostrando o tempo decorrido. (O relógio começa a contar a partir de 0:00:00).

O campo do Tempo Decorrido mostra o tempo total acumulado de cada intervalo.

- ▶ Prima a tecla de função INICIAR/PARAR. O campo de Estado apresenta a indicação A FUNCIONAR. Premir de novo a tecla para parar o tempo.
- ▶ Premir REPOR para repor a zeros o tempo decorrido. Se o relógio estiver a funcionar, a reposição a zeros irá pará-lo.



Ao premir a tecla Decimal enquanto estiver no modo de funcionamento, fará parar e iniciar o relógio. Se premir a tecla Repor a Zeros, o relógio será reposto a zeros.

### Interruptor remoto

O interruptor remoto define os parâmetros de forma a que o interruptor externo (suspenso ou de pedal) possa ser activado para efectuar qualquer uma ou todas das seguintes funções: Saída de dados; Zero, e Orifício seguinte. Consulte a Secção II para obter informação sobre a ligação de interruptores remotos através da ligação à terra do indicador de aresta Ver "Ligar Saída do indicador de aresta e Sinais de entrada" na página 94

- SAÍDA DE DADOS - para enviar informação sobre posição através da porta série ou para imprimir a posição actual.
- COLOCAR A ZEROS - para colocar a zero um ou mais eixos. (Se estiver no modo Distância a Percorrer a visualização da distância a percorrer surgirá com a indicação zero. Se estiver no modo Valor Real o ponto de referência ficará a zero.
- ORIFÍCIO SEGUINTE - para se deslocar para o orifício seguinte num padrão (por exemplo, padrão de orifícios).
  - Enquanto estiver no campo Saída de dados, premir a tecla de função LIGAR/DESLIGAR colocando-a em LIGAR para enviar a posição actual através da porta série quando o interruptor está fechado.
  - Enquanto estiver no campo Zero, premir as chaves de eixo apropriadas para activar ou desactivar a colocação a zero das posições de visualização do eixo quando o interruptor está fechado.
  - Enquanto estiver no campo Orifício seguinte, premir a tecla de função LIGAR/DESLIGAR colocando-a em LIGAR para se deslocar para o orifício seguinte num padrão.



## Ajuste da consola

O brilho e contraste do LCD podem ser ajustados para esta consola. Quando estiver no modo Valor Real ou Distância a Percorrer, as teclas de seta Para cima/Para baixo podem também ser utilizadas para ajustar o contraste do LCD. Este formulário é utilizado também para definir o tempo de inactividade para poupança do visor.

A definição de poupança do visor é a quantidade de tempo em que o sistema fica inactivo antes de o LCD ser desligado. O tempo de inactividade pode ser definido para um valor entre 30 e 120 minutos. A poupança do visor pode ser desactivada durante o ciclo de potência a decorrer no momento.

## Idioma

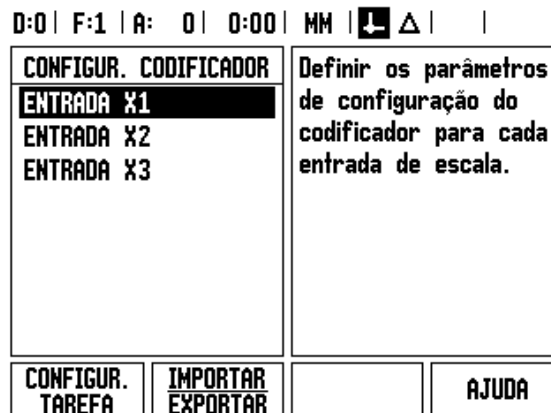
O ND 780 suporta inúmeros idiomas. Para alterar a selecção do idioma:

- ▶ Prima a tecla de função IDIOMA até surgir a selecção de idioma pretendido na tecla de função e no formulário.
- ▶ Prima ENTER para confirmar a sua selecção.

## Importar/Exportar

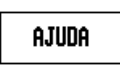

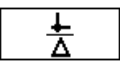



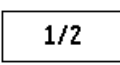

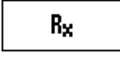
A informação sobre os parâmetros de funcionamento pode ser importada ou exportada através da porta série.

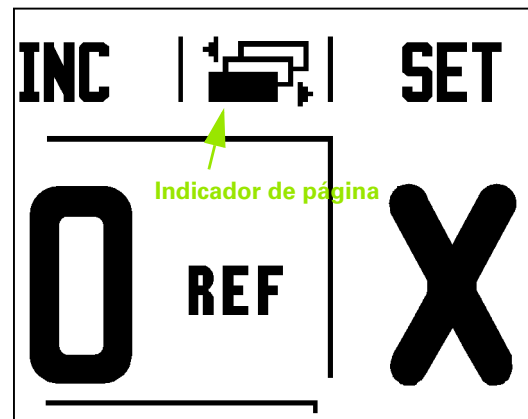
- ▶ Prima a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR no ecrã de Configuração.
- ▶ As teclas de função IMPORTAR e EXPORTAR estão também disponíveis no ecrã da Tabela de Ferramentas de Fresagem.
- ▶ Prima IMPORTAR para transferir os parâmetros de funcionamento ou uma Tabela de Ferramentas a partir de um PC.
- ▶ Prima EXPORTAR para enviar os parâmetros de funcionamento actuais ou a Tabela de Ferramentas para um PC.
- ▶ Para sair, prima a tecla C.







## Apresentação das funções das teclas de função de funcionamento geral

Existem três páginas de funções de teclas de função que pode seleccionar. Utilize as teclas de seta ESQUERDA/DIREITA para percorrer cada página com o cursor. O indicador de página na barra de estado mostrará a orientação da página. A página escurecida refere-se à página em que se encontra no momento. Cada tecla possui uma página de referência para informação adicional.

Página 1 de teclas de função	Funções de teclas de função	Símbolo da tecla de função
<b>AJUDA</b>	Abre um ecrã de instruções de ajuda, (Página 22).	
<b>FERRAMENTA</b>	Abre a Tabela de Ferramentas, (Página 39 para Fresagem, Página 74 para Torneamento).	
<b>VALOR REAL/DISTÂNCIA A PERCORRER</b>	Faz a comutação do visor entre os modos de funcionamento, Valor Real/Distância a Percorrer, (Página 21).	
<b>DEFINIR/REPOR A ZEROS</b>	Alterna entre as funções Definir e Repor a Zeros. Utilizada com teclas de eixo individuais, (Página 35).	
Página 2 de teclas de função	Funções de teclas de função	Símbolo da tecla de função
<b>PONTO DE REFERÊNCIA</b>	Abre o formulário Ponto de Referência para definir o ponto de referência para cada eixo, (Página 45).	
<b>PREDEFINIR</b>	Abre o formulário Predefinir. Este formulário é utilizado para definir uma posição nominal. Trata-se de uma função de Distância a Percorrer, (Página 53).	
<b>1/2</b> (apenas na função de Fresagem)	Utilizada para dividir a posição actual em dois, (Página 59).	
<b>FUNCIONALIDADES</b>	Abre os formulários de círculo e padrão linear, (Página 62). Abre formulários de inclinar e de fresagem Arc, (Página 68).	
<b>R<sub>x</sub></b> (apenas na função Torno mecânico)	Esta tecla de função permite alternar entre as visualizações de raio e de diâmetro, (Página 80).	



Página 3 de teclas de função	Funções de teclas de função	Símbolo da tecla de função
<b>CONFIGUR.</b>	Abre o menu de Configuração de Tarefa e permite o acesso à tecla de função CONFIGURAÇÃO DE INSTALAÇÃO. (Página 27)	
<b>ACTIVAR REF</b>	Prima, quando estiver pronto, para identificar uma marca de referência. (Página 26)	
<b>CALC</b>	Abre as funções de Calculadora. (Página 36)	
<b>POLEGADA/MM</b>	Permite alternar entre as unidades de polegadas e milímetros. (Página 28)	



## Funções detalhadas das teclas de função de funcionamento geral

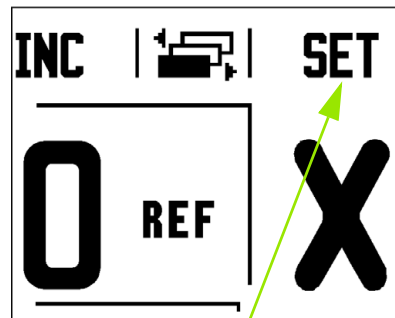
Esta secção apresenta em detalhe as funções das teclas de função, que são as mesmas quer o ND 780 esteja configurado para a aplicação de fresagem ou para a aplicação de torneamento.

### Tecla de função Definir e Repor a zeros

A tecla de função DEFINIR/REPOR A ZEROS determina o efeito de premir uma tecla de eixo. Esta tecla é de alternância, permitindo comutar a funcionalidade entre Definir e Repor a Zeros. O estado actual é indicado na barra de estado.

Quando o estado é Definir e o ND 780 está no modo Valor Real, a abertura do formulário Ponto de referência para o eixo seleccionado faz-se através da selecção da tecla de eixo. Se o ND 780 estiver no modo Distância a Percorrer, abre-se um formulário de Predefinir.

Quando o estado é Repor a zeros e o ND 780 está no modo Valor Real, a definição do ponto de referência para o eixo a colocar a zero na posição actual faz-se através da selecção da tecla de eixo. Se estiver no modo Distância a Percorrer, o valor actual dessa distância é definida para zero.



Indicador de Definir/Repor a zeros



Se ND 780 estiver em modo Valor Actual e o estado de DEFINIR/REPOR A ZEROS for zero, ao premir qualquer tecla de eixo o ponto de referência actual será reposto a zero na localização actual desse eixo.



### Tecla de função Calc

A calculadora do ND 780 tem capacidade para tratar inúmeros tipos de cálculo, desde simples aritmética a trigonometria complexa e cálculos de RPM.

Prima a tecla de função CALC para aceder às teclas de função PADRÃO/TRIG e RPM. A tecla de função CALC também está disponível em formulários de entrada, em que podem ser necessários cálculos de pré-formação enquanto os dados estão a ser introduzidos.

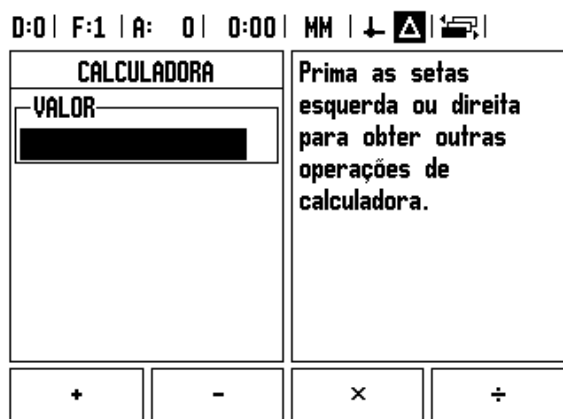
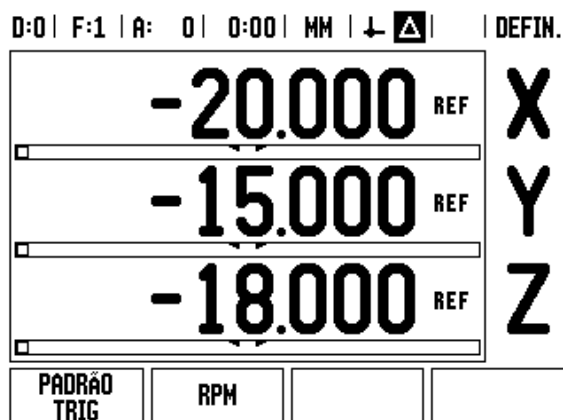


Quando for necessário introduzir mais de um cálculo num campo numérico, a calculadora efectuará as multiplicações e divisões antes das adições e subtracções. Para introduzir, por exemplo,  $3 + 1 \div 8$ , o ND 780 dividirá o um pelo oito e, em seguida, adicionará o três, para obter um resultado de 3,125.

As funções trigonométricas contêm todos os operadores trigonométricos bem como o quadrado e a raiz quadrada. Sempre que calcular o seno, o co-seno ou a tangente de um ângulo, introduza primeiro o ângulo e, em seguida, prima a tecla de função adequada.



Os valores angulares utilizam a selecção de formato de ângulo actual de graus decimais ou radianos.



### Calculadora de RPM

A calculadora de RPM é utilizada para determinar as RPM (ou velocidade de corte de superfície) com base num diâmetro de ferramenta especificada (peça, para aplicações de torneamento). Os valores indicados nesta Figura são apenas exemplificativos. Consulte o manual do fabricante da ferramenta para verificar os intervalos de velocidade do veio por ferramenta.

- ▶ Prima CALC.
- ▶ Prima a tecla de função RPM para abrir o formulário da Calculadora de RPM.
- ▶ A calculadora de RPM exige um diâmetro de ferramenta. Utilize as teclas de hardware numéricas para introduzir o valor do diâmetro. O valor do diâmetro será predefinido para o diâmetro da ferramenta actual. Se não existir um valor anterior introduzido neste ciclo de potência, o valor predefinido será 0.
- ▶ Se for necessário um valor de velocidade de superfície, introduza-o utilizando as teclas numéricas de hardware. Quando é introduzido um valor de velocidade de superfície, será calculado o valor de RMP associado.

No campo Velocidade de Superfície, existe uma tecla de função disponível para abrir a ajuda online. A tabela poderá ser consultada para obter um intervalo recomendado de velocidades de superfície para o material a ser maquinado.

- ▶ Prima a tecla de função UNIDADES para apresentar as unidades em polegadas ou milímetros.
- ▶ O formulário Calculadora de RPM fecha-se premindo a tecla C e guardando os dados actuais.

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ↓ ▲	
<b>CALCULADORA DE RPM</b>	
DIÂMETRO	5.0000 MM
VELOCID SUPERFÍCIE	47.1239 M/MIN
VELOCIDADE DO VEIO	3000.0 RPM
UNIDADES	
	AJUDA

Introduzir o diâmetro da ferramenta ou peça de rotação. A velocidade de superfície será calculada.



**Tecla de hardware Calculadora de Estreitamento**

(Apenas aplicações de torneamento)

Pode calcular estreitamentos inserindo dimensões a partir de uma impressão, ou tocando numa peça de trabalho estreitada com uma ferramenta ou indicador.

Utilize a calculadora de estreitamento para calcular o ângulo de estreitamento.

Valores de entrada:

Para a razão de estreitamento, o cálculo necessita:

- Alterar para o raio de estreitamento
- Comprimento do estreitamento

Para calcular o estreitamento utilizando os diâmetros (D1, D2) e o comprimento, é necessário:

- Diâmetro inicial
- Diâmetro fim
- Comprimento do estreitamento

**CALC**

Prima a tecla de função CALC.

Poderá notar que a selecção da tecla de função foi alterada e inclui agora as funções de calculadora de estreitamento.

**COMPRIMENTO D1/D2**

**ESTREITAM:  
D1/D2/L**

Para calcular o estreitamento utilizando dois diâmetros e distância entre eles, prima a tecla de função **ESTREITAM: D1/D2/L**

Primeiro ponto estreitamento, Diâmetro 1, introduza um ponto usando o teclado numérico e prima ENTER ou toque na ferramenta num ponto e prima NOTA. Repita esta acção para o campo de Diâmetro 2.

Ao utilizar a tecla NOTA, o ângulo de estreitamento é calculado automaticamente.

Ao introduzir a informação numérica, introduza dados no campo Comprimento e prima ENTER. O ângulo de estreitamento surgirá no campo Ângulo.

**RAZÃO ESTREITAMENTO**

**ESTREITAM:  
RAZÃO**

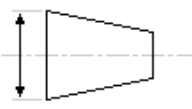
Para calcular os ângulos utilizando a razão da alteração do diâmetro para comprimento, prima a tecla de função **ESTREITAMENTO: RAZÃO**. Utilizando as teclas numéricas, introduza dados nos campos Entrada 1 e Entrada 2. Prima ENTER após cada selecção.

A razão e o ângulo calculados surgirão nos respectivos campos.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | |

CALCULAD ESTREITAM	
DIÂMETRO	
D1	10.0000
D2	5.0000
COMPRIMENTO	
	25.0000
ÂNGULO	
	5.7106°

Introduzir o primeiro diâmetro.



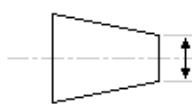
NOTA

AJUDA

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | |

CALCULAD ESTREITAM	
DIÂMETRO	
D1	10.0000
D2	5.0000
COMPRIMENTO	
	25.0000
ÂNGULO	
	5.7106°

Introduzir o segundo diâmetro.



NOTA

AJUDA

## I - 3 Operações específicas de fresagem

### Perspectiva detalhada das funções de teclas de função

Esta secção trata de operações e funções de tecla de função específicas de aplicações de fresagem.

#### Tecla de função Ferramenta

Esta tecla de função abre a Tabela de Ferramentas e permite o acesso ao Formulário de Ferramentas para introduzir dos parâmetros da ferramenta. O ND 780 pode guardar até 16 ferramentas na tabela de ferramentas.

#### Tabela de ferramentas

A tabela de ferramentas do ND 780 oferece um modo conveniente para armazenar uma ferramenta e suas especificações, como diâmetro, comprimento, unidade de medida (pol./mm), tipo de ferramenta, direcção de rotação e velocidade RPM.

As teclas de função seguintes estão também disponíveis no formulário da Tabela de Ferramenta ou no formulário individual de Dados da Ferramenta:

Função	Tecla de função
Esta tecla permite ao operador seleccionar qual o eixo influenciado por todos os afastamentos de comprimento da ferramenta. Os valores do diâmetro da ferramenta serão utilizados em seguida para o afastamento dos dois eixos restantes.	<b>TOOL AXIS [Z]</b>
Premir para aceder a ficheiros de ajuda disponíveis.	<b>AJUDA</b>
Premir para introduzir automaticamente o comprimento do afastamento da ferramenta. Disponível apenas no campo Comprimento da ferramenta.	<b>INDICAR COMPRIMENT</b>
Desta forma, o formulário Tipos de Ferramentas será aberto para selecção. Disponível apenas no campo Tipo.	<b>TIPOS FERRAMENTA</b>

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			
<b>TOOL AXIS [X]</b>			<b>HELP</b>

## Importar/Exportar

A informação sobre a Tabela de Ferramentas pode ser importada ou exportada através da porta série.

- ▶ As teclas de função IMPORTAR e EXPORTAR também estão disponíveis no ecrã da Tabela de Ferramentas.
- ▶ Prima IMPORTAR para transferir a Tabela de Ferramentas a partir de um PC.
- ▶ Prima EXPORTAR para enviar a Tabela de Ferramentas para um PC.
- ▶ Para sair, prima a tecla C.




D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |    |

TABELA FERRAM.(DIÂ/COMP/UNID/TIPO/DIR)			
1	2.000/	20.000 MM	GRAVAR N
2	5.000/	14.000 MM	BROCA PILOT
3	25.000/	50.000 MM	ESCAREADOR ↗
4	6.000/	12.000 MM	FRES CARB N
5	10.000/	25.000 MM	BROCA N
6	2.000/	0.000 MM	FR TOPO PL I
7			
8	0.000/	5.000 MM	N

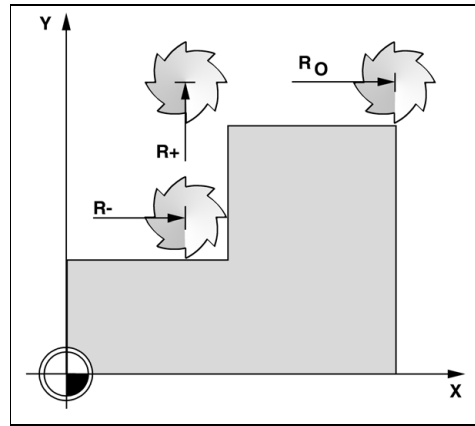
  

IMPORTAR	EXPORTAR		AJUDA
----------	----------	--	-------



**Funcionalidade de Compensação de Raio da Ferramenta**

O ND 780 possui uma funcionalidade de compensação de raio da ferramenta. Desta forma, é possível introduzir as dimensões da peça de trabalho directamente a partir do desenho. A distância a percorrer visualizada é, então, automaticamente estendida (R+) ou encurtada (R-) pelo valor do raio da ferramenta. Para mais informações Ver "Tecla de função Predefinir" na página 80.




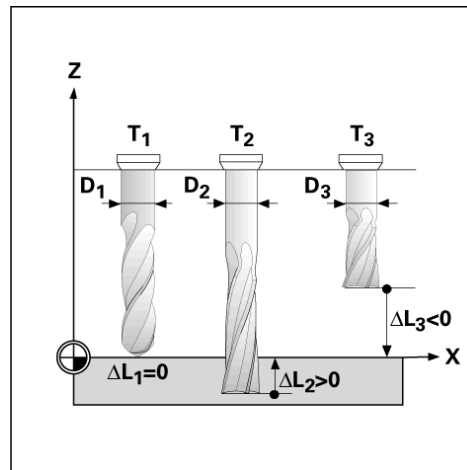
**Sinal para a diferença de comprimento  $\Delta L$**

Se a ferramenta for **mais comprida** do que a ferramenta de referência:  $\Delta L > 0 (+)$

Se a ferramenta for **mais curta** do que a ferramenta de referência:  $\Delta L < 0 (-)$

O afastamento do comprimento pode se introduzido como um valor conhecido ou pode ser determinado pelo ND 780 automaticamente. Ver o seguinte exemplo de utilização da Tabela de Ferramentas para obter mais informações relativas à tecla de função INDICAR COMPRIMENTO.

 O comprimento da ferramenta é a diferença em comprimento  $\Delta L$  entre a ferramenta e a ferramenta de referência. A ferramenta de referência possui a indicação T1.



## Introduzir dados da ferramenta

- ▶ Escolha a tecla de função FERRAMENTA .
- ▶ Coloque o cursor na ferramenta pretendida e prima ENTER. Surgirá o formulário Descrição da Ferramenta.
- ▶ Introduzir o diâmetro da ferramenta.
- ▶ Introduza o comprimento da ferramenta ou prima INDICAR COMPRIMENTO.
- ▶ Introduza as unidades de ferramenta (polegada/mm).
- ▶ Introduza o tipo de ferramenta.
- ▶ Não são necessários dados de fuso, a não ser que tenha sido instalado o Controlo de Velocidade do Fuso. Caso esteja instalado, consulte o Manual do utilizador IOB 49.
- ▶ Premir C para regressar à tabela de ferramentas. Prima C para sair.

## Utilização da tabela de ferramentas

**Exemplo:** Introdução do comprimento e diâmetro da ferramenta na tabela de ferramentas.

Diâmetro da ferramenta 2,00

Comprimento da ferramenta: 20.000

Unidade da ferramenta: mm

Tipo ferramenta: fresa de topo plano



O ND 780 também pode determinar o comprimento de um afastamento. Ver - MÉTODO ALTERNATIVO -.



Só é necessária informação do Controlo de velocidade do veio quando a caixa IOB 49 estiver instalada. Consultar o Manual do Utilizador IOB 49, caso tenha sido instalado.

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			
TOOL AXIS [X]			HELP

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | |

FERRAMENTA		X	-20.000	X Y Z
DIÂMETRO		Y	0.000	
2.000		Z	0.000	
COMPRIMENTO	20.000	Introduzir o diâmetro da ferramenta.		
UNIDADES	MM			
				AJUDA

D:0 | F:4 | S:342 | 0:00 | MM | |

FERRAMENTA		X	-20.000	X Y Z
TIPO	FRESA DE CARBURETO	Y	0.000	
VEIO		Z	8.000	
DIRECÇÃO	AVANÇAR	Não existe Hardware IOB detectado.		
VELOCID.	342			
RETROCEDER				AJUDA



**FERRAMENTA**

Prima a tecla de função FERRAMENTA.

O cursor irá, por predefinição, para o formulário Tabela de ferramentas.

**TABELA FERRAMENTAS**

Colocar o cursor na ferramenta que deseja definir ou introduza o número da ferramenta. Premir ENTER.

**DIÂMETRO FERRAMENTA**

**2**

Introduzir diâmetro da ferramenta, por exemplo (2).



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**COMPRIMENTO FERRAMENTA**

**2 0**

Introduzir comprimento da ferramenta, por exemplo (20).



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**- MÉTODO ALTERNATIVO -**

O ND 780 também pode determinar um afastamento. Este método envolve o toque da ponta de cada ferramenta numa superfície de referência comum. Isto permite ao ND 780 determinar a diferença entre o comprimento de cada ferramenta.

Deslocar a ferramenta até que a respectiva ponta toque a superfície de referência.

**INDICAR COMPRIMENTO**

Prima a tecla de função INDICAR COMPRIMENTO. O ND 780 irá calcular um afastamento relativamente a esta superfície.

Repita este procedimento para cada ferramenta, utilizando a mesma superfície de referência.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | |

<b>FERRAMENTA</b>		X	-20.000	<b>X Y Z</b>
DIÂMETRO		Y	0.000	
	<b>2.000</b>	Z	0.000	
COMPRIMENTO		Introduzir o diâmetro da ferramenta.		
	<b>20.000</b>			
UNIDADES				
	<b>MM</b>			
		<b>AJUDA</b>		





Apenas os conjuntos de ferramentas que utilizam a mesma superfície de referência podem ser alterados sem a necessidade de repor o ponto de referência a zero.



Se a tabela de ferramentas contém já ferramentas para as quais foi determinado o comprimento, a superfície de referência deve ser determinada, em primeiro lugar, utilizando um desses comprimentos. Caso contrário, não será possível comutar entre as ferramentas novas e as já existentes sem o restabelecimento do ponto de referência. Antes de adicionar as novas ferramentas, seleccione uma na tabela de ferramentas. Faça a ferramenta tocar numa superfície de referência e defina o ponto de referência para 0.

## UNIDADE FERRAMENTA



Introduza a unidade da ferramenta (polegada/mm) e



coloque o cursor no campo Tipo de Ferramenta.

## TIPO FERRAMENTA



Prima a tecla de função TIPOS DE FERRAMENTA. Seleccione a partir de uma lista de ferramentas e prima ENTER



## Chamar a Tabela de Ferramentas

**Antes** de iniciar a maquinação, seleccione a ferramenta utilizada na tabela de ferramentas. O ND 780 terá em conta os dados guardados da ferramenta quando trabalhar com compensação da ferramenta.

### Chamar a ferramenta

**FERRAMENTA**

Prima a tecla de função FERRAMENTA.

### NÚMERO DA FERRAMENTA



Utilize as teclas de seta PARA CIMA/PARA BAIXO para deslocar o cursor através da selecção de ferramentas (1-16). Destacar a ferramenta pretendida.



Verifique se foi chamada a ferramenta correcta e prima a tecla C para sair.

### Tecla de função Ponto de referência

As definições do ponto de referência definem as relações entre as posições do eixo e os valores de visualização.

A forma mais fácil de determinar os pontos de referência é utilizando as funções de sondagem do ND 780 - independentemente de a sondagem da peça de trabalho ter sido feita com um indicador de aresta ou com uma ferramenta.

É claro que poderá também determinar pontos de referência da forma convencional, por toque nas arestas da peça de trabalho, uma após outra, com uma ferramenta e introduzindo manualmente as posições da ferramenta como pontos de referência (ver exemplos no seguimento desta página).

A tabela de pontos de referência pode receber um máximo de 10 pontos. Na maioria dos casos, isto evitará o cálculo do percurso do eixo quando se trabalhar com desenhos de peças de trabalho complicados que contenham vários pontos de referência.

D:0 | F:1 | | 0:00 | MM | |

TIPOS FERRAMENTA		Selec. tipo de ferramenta pretendida, depois premir ENTER.	
<b>FRESA TOPO ESFÉRICO</b>			
CABEÇA DE PERFURAÇÃO			
BROCA			
FRESA DE CARBURETO			
ESCAREADOR			
MANDRIL CÓNICO			
PERFURAR			
PONTA DE GRAVAÇÃO			
			AJUDA



**Exemplo:** Definir um ponto de referência de uma peça de trabalho sem utilizar a função de sondagem.

Diâmetro da ferramenta  $D = 3 \text{ mm}$

Sequência de eixos neste exemplo: X - Y - Z

Preparação: Defina a ferramenta activa como sendo a ferramenta a utilizar para determinar o ponto de referência.

**PONTO REF<sup>a</sup>**

Prima a tecla de função PONTO DE REFERÊNCIA.

O cursor estará no campo Número do Ponto de Referência.



Introduza o número do ponto de referência e prima a tecla de seta PARA BAIXO para ir para o campo Eixo X.



Toque na peça de trabalho na aresta **1**.

### DEFINIÇÃO DE PONTO DE REFERÊNCIA X

**- 1 . 5**

Introduza a posição do centro da ferramenta ( $X = -1,5 \text{ mm}$ ) e



prima a tecla de seta PARA BAIXO para avançar para o eixo Y.



Toque na peça de trabalho na aresta **2**.

### DEFINIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA Y

**- 1 . 5**

Introduza a posição do centro da ferramenta ( $Y = -1,5 \text{ mm}$ ), depois



prima a tecla de seta PARA BAIXO.



Toque na superfície da peça de trabalho.

### DEFINIÇÃO DE PONTO DE REFERÊNCIA Z = + 0

**0**

Introduza a posição da ponta da ferramenta ( $Z = 0 \text{ mm}$ ) para a coordenada Z do ponto de referência. Premir ENTER.

D:1 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊM.		X	0.000
NÚMERO PONTO REFER.		Y	0.000
1		Z	0.000

PONTO DE REFERÊNCIA	
X	-1.500
Y	-1.500
Z	0

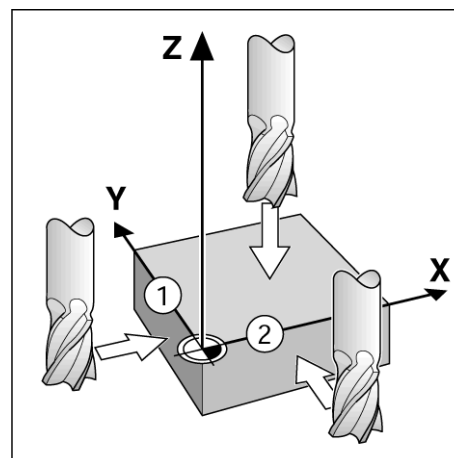
Introduzir a nova posição da ferramenta ou premir SONDA.

**X**  
**Y**  
**Z**

SONDA

CALC

AJUDA



### Funções de sondagem para definição do ponto de referência

O ND 780 suporta um indicador de aresta KT 130 **HEIDENHAIN** electrónico 3D ligado através de X10.

O ND 780 suporta ainda um indicador de aresta do tipo com ligação à terra, ligado através de uma ficha Phono de 3,5 mm na parte posterior da unidade. Ambos os tipos de indicador de aresta têm um funcionamento idêntico.



Durante as funções de sondagem, a visualização fica estática quando surge a localização da aresta, a linha central ou o centro do círculo.

Estão disponíveis as seguintes funções da tecla de função de sondagem:

- Aresta da peça de trabalho como ponto de referência: **ARESTA**
- Linha central entre duas arestas da peça de trabalho: **LINHA CENTRAL**.
- Centro de um orifício ou cilindro: **CENTRO DO CÍRCULO**

Em todas as funções de sondagem, o ND 780 tem em conta o diâmetro do ponteiro inserido.

Para cancelar a função de sondagem enquanto está activa, premir a tecla C.

### Definição do ponto de referência com o indicador de aresta



Para efectuar a sondagem devem ser inseridas, em primeiro lugar, as características dimensionais da sonda na Configuração de Tarefas (ver "Parâmetros de configuração de tarefas" na página 28). As características da sonda são retidas após uma quebra no fornecimento de energia.



**Exemplo:** Sonde as arestas da peça de trabalho e determine o canto como sendo um ponto de referência.

Eixo do ponto de referência: X = 0 mm  
Y = 0 mm

As coordenadas do ponto de referência podem ser determinadas através da sondagem das arestas ou superfícies e captura destas como pontos de referência.

**PONTO REF<sup>a</sup>** Premir PONTO DE REFERÊNCIA.



Seleccione um novo ponto de referência ou prima a tecla de seta PARA BAIXO para ir para o campo do Eixo X.

**SONDA**

Prima a tecla de função SONDA.

**ARESTA**

Premir a tecla de função ARESTA.

### SONDA NO EIXO X



Desloque o indicador de aresta na direcção da peça de trabalho até os LED do indicador se acenderem.



Retire o indicador de aresta da peça de trabalho.

### INTRODUZA UM VALOR PARA X = 0

**0**

0 é apresentado como valor predefinido para a coordenada. Introduza a coordenada pretendida para a aresta da peça de trabalho, neste exemplo X = 0 mm e



prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**ARESTA**

Premir a tecla de função ARESTA.

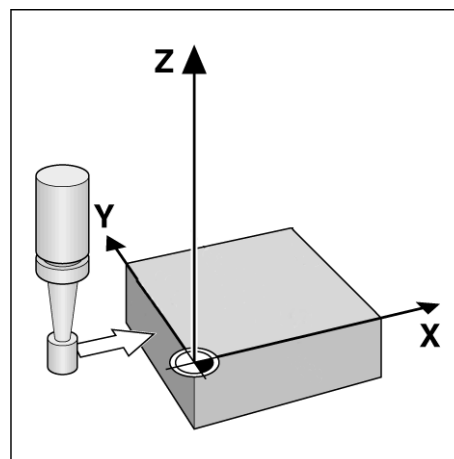
### SONDA NO EIXO Y



Desloque o indicador de aresta na direcção da peça de trabalho até os LED do indicador se acenderem.



Retire o indicador de aresta da peça de trabalho.



D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.	X 0.000	<b>X</b>
NÚMERO PONTO REFER.	Y 0.000	
	Z -20.000	
PONTO DE REFERÊNCIA	Deslocar para a aresta ou premir NOTA.	
X		<b>Y</b>
Y		
Z		
		<b>Z</b>
		NOTA
		AJUDA



**INTRODUZA UM VALOR PARA Y = 0**

**0**

**0** é apresentado como valor predefinido para a coordenada. Introduza a coordenada pretendida para a aresta da peça de trabalho, neste exemplo Y = 0 mm e determine a coordenada como sendo um ponto de referência para a peça de trabalho.

**ENTER**

Premir ENTER.

**Exemplo:** Determine a linha central entre duas arestas da peça de trabalho como sendo ponto de referência

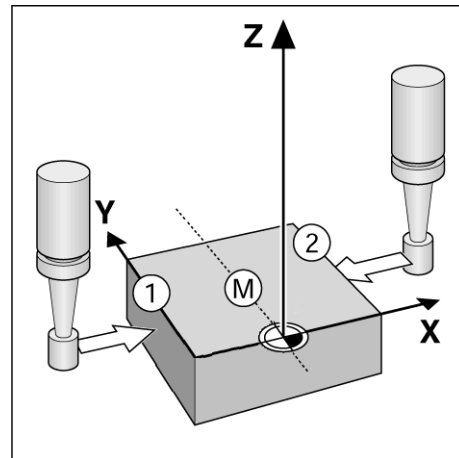
A posição da linha central **M** é determinada por sondagem das arestas **1** e **2**.

A linha central é paralela ao eixo Y.

Coordenada pretendida da linha central: X = 0 mm



O espaçamento entre as arestas é visualizado na caixa de mensagens quando se utiliza a funcionalidade da linha central da sonda.



**PONTO REF<sup>a</sup>**

Premir PONTO DE REFERÊNCIA.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**SONDA**

Prima SONDA.

**LINHA CENTRAL**

Prima LINHA CENTRAL.

**SONDE A PRIMEIRA ARESTA EM X**



Desloque o indicador de aresta na direcção da aresta **1** da peça de trabalho até os LED do indicador se acenderem.

**SONDE A SEGUNDA ARESTA EM X**



Desloque o indicador de aresta na direcção da aresta **2** da peça de trabalho até os LED do indicador se acenderem. A distância entre as arestas é visualizada na caixa de mensagens.



Retire o indicador de aresta da peça de trabalho.

D:1 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.		X	70.000	<b>X</b>
NÚMERO PONTO REFER.		Y	0.000	
1		Z	0.000	
PONTO DE REFERÊNCIA		Seleccionar a função de sonda.		
X	<b>0</b>			
Y	0.000			
Z				

**X**  
**Y**  
**Z**

ARESTA | LINHA CENTRAL | CENTRO CÍRCULO | AJUDA



**INTRODUZA UM VALOR PARA X**

**0**

Introduza a coordenada ( $X = 0$  mm) e transfira-a como ponto de referência para a linha central e prima ENTER.

**Exemplo:** Sonde o centro de um orifício com um indicador de aresta e determine o ponto de referência, 50 mm a partir do centro do círculo.

Coordenada X do centro do círculo:  $X = 50$  mm

Coordenada Y do centro do círculo:  $Y = 0$  mm

**PONTO REF<sup>a</sup>**

Premir PONTO DE REFERÊNCIA.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**SONDA**

Prima SONDA.

**CENTRO CÍRCULO**

Prima CENTRO DO CÍRCULO.



Desloque o indicador de aresta na direcção do primeiro ponto **1** na circunferência até que os LED do indicador se acendam.



Sonde dois pontos adicionais na circunferência utilizando o mesmo procedimento. No ecrã são apresentadas instruções adicionais. Ver Caixa de Instruções para o diâmetro medido.

**INTRODUZA O PONTO CENTRAL X  $X = 50$**

**5 0**

Introduza a primeira coordenada ( $X = 50$  mm) e

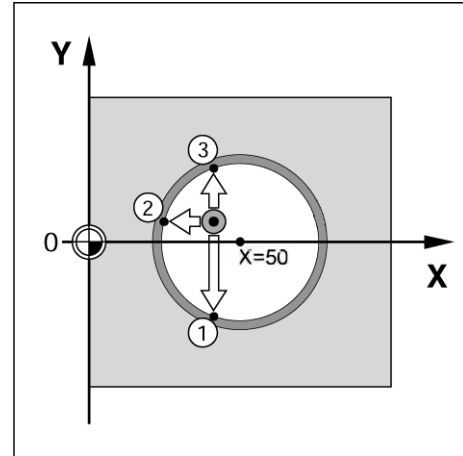


Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

**INTRODUZA O PONTO CENTRAL Y  $Y = 0$**

**0**

Aceite a entrada predefinida  $Y = 0$  mm. Prima ENTER.



D:1 | F:5 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.

X 0.080  
Y 0.000  
Z -50.000

**X**  
**Y**  
**Z**

NÚMERO PONTO REFER. 1

PONTO DE REFERÊNCIA

Seleccionar a função de sonda.

X  
Y  
Z

ARESTA

LINHA CENTRAL

CENTRO CÍRCULO

AJUDA



### Sondagem com uma ferramenta

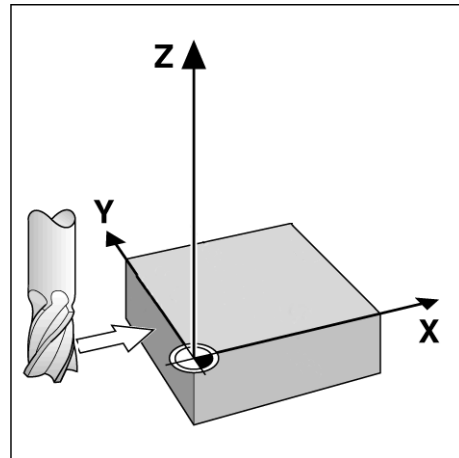
Mesmo utilizando uma ferramenta ou um indicador de aresta não eléctrico para definir um ponto de referência, é possível utilizar também as funções de sondagem do ND 780.

Preparação: Defina a ferramenta activa como sendo a ferramenta a utilizar para determinar o ponto de referência.

**Exemplo:** Sonde a aresta da peça de trabalho e defina essa aresta como ponto de referência

Eixo do ponto de referência: X = 0 mm

Diâmetro da ferramenta D = 3 mm



**PONTO REF<sup>a</sup>**

Premir PONTO DE REFERÊNCIA.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO até o campo Eixo X ficar destacado.

**SONDA**

Premir a tecla de função SONDA.

**ARESTA**

Premir a tecla de função ARESTA.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.	X	0.000	<b>X</b>
NÚMERO PONTO REFER.	Y	0.000	
0	Z	-20.000	

PONTO DE REFERÊNCIA

X		Seleccionar a função de sonda.
Y		
Z		

**Y**

**Z**

ARESTA	LINHA CENTRAL	CENTRO CÍRCULO	AJUDA
--------	---------------	----------------	-------



## SONDA EM X



Tocar na aresta da peça de trabalho.

### NOTA

Guarde a posição da aresta premindo a tecla de função NOTA. Na ausência de um indicador de aresta com retorno, a tecla de função NOTA é útil para determinar os dados da ferramenta através do toque na peça de trabalho. Para evitar perder o valor da posição quando a ferramenta é retirada, prima a tecla de função NOTA para guardar o valor enquanto existe ainda contacto com a aresta da peça de trabalho. A localização da aresta tocada terá em conta o diâmetro da ferramenta a ser utilizada (T:1, 2...) e **a mais recente direcção de movimentação da ferramenta** antes de premir a tecla de função NOTA.



Retire a ferramenta da peça de trabalho.

## INTRODUZA UM VALOR PARA X

0

Introduza uma coordenada da aresta

e

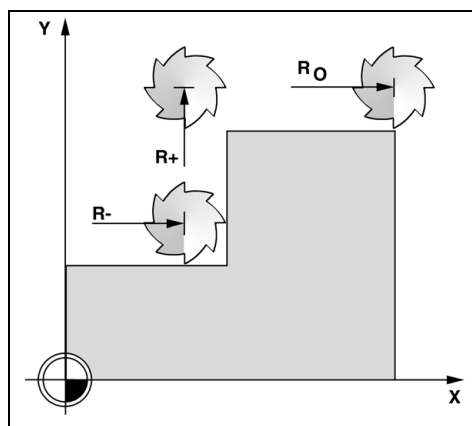
ENTER

prima ENTER.

### Tecla de função Predefinir

A função Predefinir permite ao operador indicar a posição nominal (alvo) da próxima deslocação. Uma vez introduzida a informação sobre a nova posição nominal, o visor passará a mostrar o modo Distância a Percorrer e ainda a distância existente entre a posição do momento e a posição nominal. Para o operador chegar à posição nominal necessária, bastará deslocar a tabela até que a indicação seja zero. A informação da localização da posição nominal pode ser introduzida como deslocação absoluta a partir do ponto de referência actual zero ou como deslocação incremental (I) a partir da posição actual.

A predefinição permite também ao operador indicar qual o lado da ferramenta que irá efectuar a maquinação na posição nominal. A tecla de função R+/- do formulário PREDEFINIR define o afastamento existente durante a deslocação. R+ indica que a linha central da ferramenta actual está numa direcção mais positiva do que a aresta da ferramenta. R- indica que a linha central está numa direcção mais negativa do que a aresta da ferramenta. Ao utilizar os afastamentos R+/- faz-se o ajuste automático do valor da distância a percorrer para ter em conta o diâmetro da ferramenta.



### Predefinição da distância absoluta

**Exemplo:** a Fresagem de um rebordo por translação para mostrar o valor zero utilizando a posição absoluta.

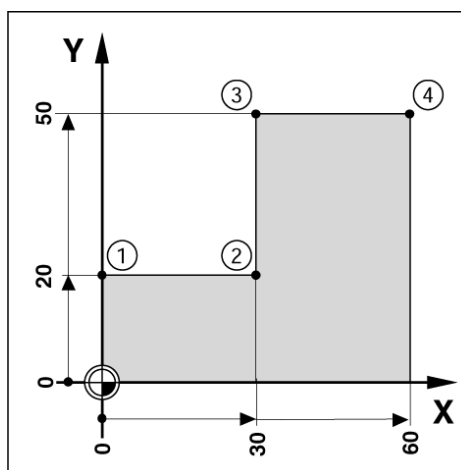
As coordenadas são inseridas como dimensões absolutas; o ponto de referência é o zero da peça de trabalho.

Canto 1: X = 0 mm / Y = 20 mm

Canto 2: X = 30 mm / Y = 20 mm

Canto 3: X = 30 mm / Y = 50 mm

Canto 4: X = 60 mm / Y = 50 mm



Se desejar relembrar a última predefinição introduzida para um determinado eixo, prima a tecla de função PREDEFINIR e, em seguida, a tecla do eixo.

## Preparação:

- ▶ Selecione a ferramenta juntamente com os dados da ferramenta adequados.
- ▶ Posicione previamente a ferramenta numa localização adequada (como X = Y = -20 mm).
- ▶ Desloque a ferramenta para a profundidade de fresagem.

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Premir a tecla do eixo Y

### - MÉTODO ALTERNATIVO -

**DEFINIR ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo Y.

### VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**2 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto 1 de canto: Y = 20 mm e

**R +/-**

selecione a compensação do raio da ferramenta, R +, com a tecla de função R+/- . Prima até que surja R+ junto do formulário do eixo.

**ENTER**

Premir ENTER.



Fazer a translação do eixo Y até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Prima a tecla do eixo X

### - MÉTODO ALTERNATIVO -

**DEFINIR ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo X.

D:1 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

<b>PREDEFINIR</b>		X	0.000	<b>X</b>	
<b>PREDEFINIR</b>		Y	0.000		<b>Y</b>
X	20.000 R+	Z	-20.000		
Y	<b>10</b> R-	Introduzir a posição nominal, seleccionar o tipo e desvio de ferramenta.		<b>Z</b>	
Z					

I    R +/-    CALC    AJUDA



**VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL****3 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto **2** de canto:  $X = +30$  mm e

**R +/-**

selecione a compensação do raio da ferramenta, R-, com a tecla de função R+/- . Prima duas vezes até que surja R- junto do formulário do eixo.

**ENTER**

Premir ENTER.



Fazer a translação do eixo X até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Premir a tecla do eixo Y

**- MÉTODO ALTERNATIVO -****DEFINIR  
ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo Y.



## VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**5 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto **3** de canto:  $Y = +50$  mm,

**R +/-**

selecione a compensação do raio da ferramenta, R +, com a tecla de função R+/- e prima até que surja R+ junto do formulário do eixo.

**ENTER**

Premir ENTER.



Fazer a translação do eixo Y até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Prima a tecla do eixo X

## - MÉTODO ALTERNATIVO -

**DEFINIR  
ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo X.

## VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**6 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto **4** de canto:  $X = +60$  mm e

**R +/-**

selecione a compensação do raio da ferramenta, R +, e prima ENTER.



Fazer a translação do eixo X até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

### Predefinição da distância incremental

**Exemplo:** a perfuração por translação para a visualização do valor zero com posicionamento incremental.

Introduzir as coordenadas em dimensões incrementais. Estas são indicadas nas seguintes (e no ecrã) com um **I** a precedê-las. O ponto de referência é o zero da peça de trabalho.

Orifício **1** em: X = 20 mm / Y = 20 mm

Distância do orifício **2** ao orifício **1**: XI = 30 mm / YI = 30 mm

Profundidade do orifício: Z = -12 mm

Modo de funcionamento: DISTÂNCIA A PERCORRER

#### VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Premir a tecla do eixo X.

#### - MÉTODO ALTERNATIVO -

**DEFINIR ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo X.

**2 0**

Introduzir valor da posição nominal para o orifício 1: X = 20 mm e certificar-se de que não existe nenhuma compensação de rádio da ferramenta activa.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

#### VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**2 0**

Introduzir valor da posição nominal para o orifício 1: Y = 20 mm. Certificar-se de que não existe nenhuma compensação de rádio da ferramenta visível.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

#### VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

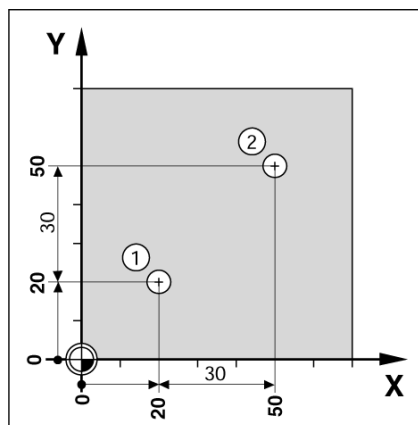
**- 1 2**

Introduza o valor da posição nominal para a profundidade do orifício: Z = -12 mm. Prima ENTER.



Perfurar orifício **1**: Faça a translação do eixo X, Y e Z até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

Faça recuar a máquina de perfuração.



D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

PREDEFINIR		X	0.000	<b>X</b>
PREDEFINIR		Y	0.000	
PREDEFINIR		Z	-20.000	
XI	30.000			<b>Y</b>
YI	<b>30</b>			
Z				
Introduzir a posição nominal, seleccionar o tipo e desvio de ferramenta.				
I	R +/-	CALC	AJUDA	<b>Z</b>



## VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Prima a tecla do eixo X

## - MÉTODO ALTERNATIVO -

**DEFINIR  
ZERO**

Premir a tecla de função DEFINIR/REPOR A ZERO para ficar no modo Definir.



Premir a tecla do eixo X.

**3 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto **2**:  
X = 30 mm,

**I**

marque a entrada como dimensão incremental, prima a tecla de função I.

**ENTER**

Premir ENTER.



Premir a tecla do eixo Y.

## VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL

**3 0**

Introduza o valor da posição nominal para o ponto **2**:  
Y = 30 mm,

**I**

marque a entrada como dimensão incremental, prima a tecla de função I.

**ENTER**

Prima ENTER.



Faça a translação do eixo X e Y até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares.

**PREDEFINIR**

Prima a tecla de função PREDEFINIR.



Premir a tecla do eixo Z.

**VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL****ENTER**

Prima ENTER (utiliza a última predefinição introduzida).



Perfurar orifício 2: Faça a translação do eixo Z até que o valor indicado seja zero. O quadrado do auxiliar de posicionamento gráfico está agora centrado entre as duas marcas triangulares. Faça recuar a máquina de perfuração.

**Tecla de função 1/2**

A tecla de função 1/2 é utilizada para encontrar a metade (ou ponto central) do percurso entre duas localizações ao longo de um eixo seleccionado de uma peça de trabalho. Este procedimento pode ser efectuado no modo Valor Real ou Distância a Percorrer.

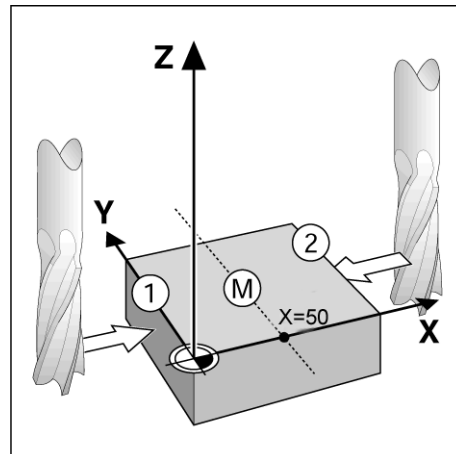


Esta funcionalidade irá alterar as localizações do ponto de referência quando se estiver no modo Valor Real.

**Exemplo:** Encontrar o ponto central ao longo de um eixo seleccionado.

Eixo do ponto de referência: X = 100 mm

Ponto central: 50 mm

**DESLOCAR PARA 1º PONTO**

Deslocar a ferramenta para o primeiro ponto.

A tecla de função REPOR A ZEROS/DEFINIR deve ser definida para Zero.

**EIXO ZERO E DESLOQUE-SE PARA O 2º PONTO**

Selecione a tecla do eixo X e



desloque-se para o segundo ponto.

**PRIMA 1/2 E DESLOQUE-SE PARA ZERO****1/2**

Prima a tecla de função 1/2 e, em seguida, prima a tecla do eixo X e desloque-se até alcançar o zero. Esta é a localização do ponto central.







## Funcionalidades (Fresagem)

Ao premir a tecla de função FUNCIONALIDADES terá acesso ao Padrão do Círculo, Padrão Linear, Inclinado fresagem e funcionalidades de Fresagem Arc.

O ND 780 fornece um padrão definido pelo utilizador para cada uma destas funcionalidades. Podem ser obtidos e executados a partir do DRO em qualquer altura durante a operação.

As seguintes teclas de função estão disponíveis na tabela de função inclinar fresagem.

Função	Tecla de função
Premir para aceder ao formulário de entrada de Padrão Circular.	
Premir para aceder ao formulário de entrada de Padrão Linear.	
Premir para aceder ao formulário de entrada de Inclinado Fresagem.	
Premir para aceder ao formulário de entrada de Fresagem Arc.	

As funcionalidades Padrão circular e Padrão Linear disponibilizam uma forma para calcular e maquinar vários padrões de orifícios. As funções Inclinado e Fresagem arc disponibilizam uma forma de maquinar uma superfície diagonal lisa (inclinado fresagem) ou uma superfície redonda (fresagem arco) usando uma máquina manual.



Os padrões definidos Circular, Linear, de Inclinado e de Arco são registados quando o fornecimento de energia for desligado.



### Padrões Circular e Linear (Fresagem)






Esta secção descreve as funções do padrão de orifício para Padrões Circulares e Lineares.

No modo Distância a Percorrer, utilize as teclas de função para seleccionar a função de padrão de orifício pretendida e introduzir os dados necessários. Estes dados podem ser, geralmente, retirados do desenho da peça de trabalho (por exemplo, profundidade do orifício, número de orifícios, etc.).

O ND 780 calcula as posições de todos os orifícios e visualiza graficamente o padrão do orifício no ecrã.





Para criar ou executar um padrão existente, prima a tecla de função FUNCIONALIDADES. Prima o padrão de orifício desejado. Introduza novos dados ou utilize os dados existentes, pressionando a tecla de hardware ENTER.

#### Teclas de função disponíveis no formulário de entrada de dados:

Função	Tecla de função
Prima para seleccionar o estilo de padrão de orifício.	
Prima para ir para o orifício anterior.	
Premir para usar a posição de ferramenta actual.	
Prima para utilizar a funcionalidade de calculadora no formulário.	
Premir para consultar informações adicionais sobre a função inclinar fresagem.	

#### Teclas de função do programa:

As seguintes teclas de função estão disponíveis durante a execução de um programa.

Função	Tecla de função
Prima para ir para o orifício anterior.	
Prima para avançar manualmente para o orifício seguinte.	
Prima para terminar a perfuração.	
Prima para alternar entre os ecrãs DRO Incremental, DRO Absoluto e Contorno.	



## Tecla de função Padrão Circular

Informação necessária:

- Tipo de padrão (total ou segmentado)
- Orifícios (número de)
- Centro (centro do padrão circular no plano do padrão)
- Raio (define o raio do padrão circular)
- Ângulo inicial (ângulo do primeiro orifício no padrão). O ângulo inicial está entre o eixo de referência de ângulo zero e o primeiro orifício.
- Ângulo de passo (opcional: aplica-se apenas se criar um segmento circular.) O ângulo de passo é o ângulo entre orifícios.
- Um ângulo de passo negativo permite que um segmento seja transladado na direcção dos ponteiros de relógio.
- Profundidade (a profundidade alvo para perfuração no eixo da ferramenta)

O ND 780 calcula as coordenadas dos orifícios para os quais se desloca em seguida apenas por translação para mostrar o valor zero.

**Exemplo:** Introduzir os dados e executar um padrão circular.

Orifícios (nº de): 4

Coordenadas do centro: X = 10 mm/ Y = 15 mm

Raio circular do perno: 5 mm

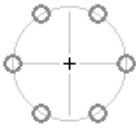
Ângulo de início: (ângulo entre eixo X e primeiro orifício): 25°

Profundidade do orifício: Z = -5 mm

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ▲ | ☰

PADRÃO CIRCULAR	
TIPO	TOTAL
ORIFÍCIOS	4
CENTRO	
X	10.000
Y	15.000

Introduzir as coordenadas do centro do círculo.



NOTA		CALC	AJUDA
------	--	------	-------



1ª etapa: Introduzir dados

**FUNCIONAL.** Premir a tecla de função FUNCIONALIDADES.

**CÍRCULO PADRÃO** Prima a tecla de função PADRÃO CIRCULAR.

**TIPOS DE PADRÃO**

Introduzir o tipo de padrão circular (total). Coloque o cursor no campo seguinte.

**ORIFÍCIOS**

**4** Introduza o número de orifícios (4).

**CENTRO DO CÍRCULO**

**1 0** Introduza as coordenadas X e Y do centro do círculo  
**1 5** (X = 10), (Y = 15). Coloque o cursor no campo seguinte.

**RAIO**

**5** Introduza o raio do padrão circular (5).

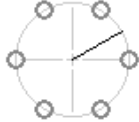
**ÂNGULO INICIAL**

**2 5** Introduza o ângulo inicial (25°C).

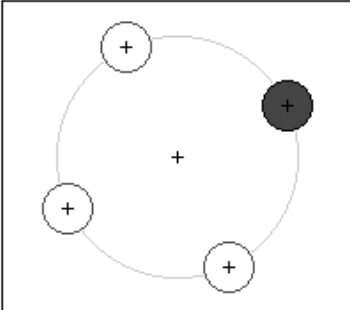
**ÂNGULO DO PASSO**

**9 0** Introduza o ângulo de passo (90°) (isto só poderá ser alterado se entrar num "segmento").

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

<b>PADRÃO CIRCULAR</b>	Introduzir o raio do padrão.					
RAIO						
5.000						
ÂNGULO INICIAL						
25.0000°						
ÂNGULO DO PASSO						
90.0000°						
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td> <table border="1"> <tr> <td>CALC</td> <td>AJUDA</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			<table border="1"> <tr> <td>CALC</td> <td>AJUDA</td> </tr> </table>	CALC	AJUDA
		<table border="1"> <tr> <td>CALC</td> <td>AJUDA</td> </tr> </table>	CALC	AJUDA		
CALC	AJUDA					

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | F:1/4

	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>-14.530</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>-17.115</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>5.000</td> </tr> </table>	X	-14.530	Y	-17.115	Z	5.000
	X	-14.530					
Y	-17.115						
Z	5.000						
	<p>Deslocar (X,Y) para 0,0, depois deslocar Z para 0,0.</p> <table border="1"> <tr> <td>VISTA</td> <td>ORIFÍCIO ANTERIOR</td> <td>ORIFÍCIO SEGUINTE</td> <td>FIM</td> </tr> </table>	VISTA	ORIFÍCIO ANTERIOR	ORIFÍCIO SEGUINTE	FIM		
VISTA	ORIFÍCIO ANTERIOR	ORIFÍCIO SEGUINTE	FIM				



## PROFUNDIDADE



Introduzir a profundidade quando necessário. A profundidade do orifício é opcional e pode ser deixada em branco. Se não for necessário,



prima ENTER.



Ao premir a tecla de função VER poderá alternar entre as três vistas do padrão (o gráfico, DTG e o valor real).

## 2º passo: Perfuração



### Desloque-se para o orifício:

Faça a translação dos eixos X e Y até que o valor indicado seja zero.



### Perfurar:

Faça a translação para que surja o valor zero no eixo da ferramenta.



Após a perfuração, retirar a máquina de perfuração no eixo da ferramenta.



Prima a tecla de função ORIFÍCIO SEGUINTE.



Continuar a perfuração dos restantes orifícios utilizando o mesmo procedimento.

Quando o padrão estiver terminado, prima a tecla de função CONCLUIR.



**Padrão linear**

Informação necessária:

- Tipo de padrão linear (fila ou estrutura)
- Primeiro orifício (1º orifício do padrão)
- Orifícios por fila (número de orifícios em cada fila do padrão)
- Espaçamento de orifícios (o espaçamento ou afastamento entre cada orifício da fila)
- Ângulo (o ângulo ou rotação do padrão)
- Profundidade (a profundidade alvo para perfuração no eixo da ferramenta)
- Número de filas (número de filas do padrão)
- Espaçamento de filas (o espaçamento entre cada fila do padrão)



Um padrão linear pode ser reflectido introduzindo um espaçamento negativo e pode ser rodado definindo um ângulo de 180°.

**Exemplo: Introduzir os dados e executar um padrão linear.**

Tipo de padrão: Fila

Primeira coordenada X do orifício:  $X = 20$  mm

Primeira coordenada Y do orifício:  $Y = 15$  mm

Número de orifícios por fila: 4

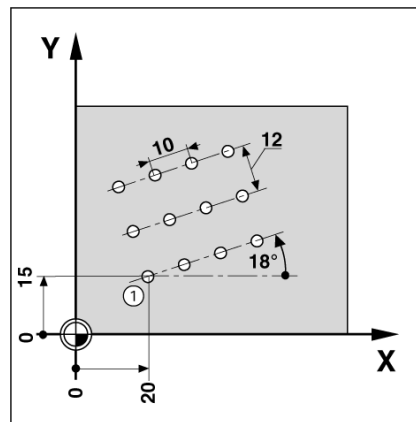
Espaçamento de orifícios: 10 mm

Ângulo de inclinação: 18°

Profundidade do orifício: -2

Número de filas: 3

Espaçamento de fila: 12 mm



1ª etapa: Introduzir dados

**FUNCIONAL.**

Premir a tecla de função FUNCIONALIDADES.

**LINEAR  
PADRÃO**

Prima a tecla de função PADRÃO LINEAR.

TIPO DE PADRÃO

**FILA  
QUADRO**

Introduzir o tipo de padrão (Fila). Coloque o cursor no campo seguinte.

PRIMEIRO ORIFÍCIO X E Y

**2 0**

Introduza as coordenadas X e Y (**X** = 20), (**Y** = 15). Coloque o cursor no campo seguinte.

**1 5**

ORIFÍCIO POR FILA

**4**

Introduza o número de orifícios por fila (4). Coloque o cursor no campo seguinte.

ESPAÇAM. ORIFÍCIO

**1 0**

Introduza o espaçamento de orifícios (10).

ÂNGULO

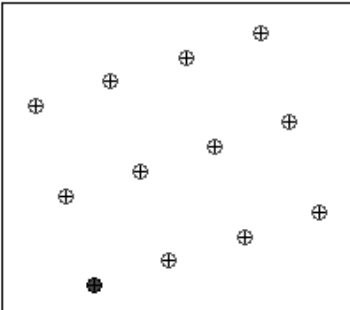
**1 8**

Introduza o ângulo de inclinação (18°).

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ▲ | ☰

<b>PADRÃO LINEAR</b>		Seleccione o tipo de padrão (FILA ou QUADRO).  
TIPO		
<b>FILA</b>		
PRIMEIRO ORIFÍCIO		
X	20.000	
Y	15.000	
ORIFÍCIO POR FILA		
		4
<b>FILA QUADRO</b>		<b>AJUDA</b>

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ▲ | ☰ | F:1/12

	X	-20.000
	Y	-15.000
	Z	2.000
Deslocar (X,Y) para 0,0, depois deslocar Z para 0,0.		
<b>VISTA</b>	<b>ORIFÍCIO ANTERIOR</b>	<b>ORIFÍCIO SEGUINTE</b>
<b>FIM</b>		



**PROFUNDIDADE****2**

Introduzir a profundidade quando necessário (-2). A profundidade do orifício é opcional e pode ser deixada em branco.

**NÚMERO DE FILAS****3**

Introduza o número de filas (3).

**ESPAÇAMENTO FILA****1****2**

Introduza o espaçamento entre filas, prima ENTER.

**ENTER****VISTA**

Prima a tecla de função VER para ver o gráfico.

**2º passo: Perfuração**

**Desloque-se para o orifício:**



**Perfurar:**

Faça a translação para que surja o valor zero no eixo da ferramenta.



Após a perfuração, **retire** a máquina de perfuração no eixo da ferramenta.

**ORIFÍCIO SEGUINTE**

Prima a tecla de função ORIFÍCIO SEGUINTE.

**FIM**

Continuar a perfuração dos restantes orifícios utilizando o mesmo procedimento.

Quando o padrão estiver terminado, prima a tecla de função CONCLUIR.



## Inclinar e Arc (Fresagem)

Esta secção descreve as funcionalidades de Inclinar Fresagem e Arc Fresagem. Estas funções disponibilizam uma forma de maquinar uma superfície diagonal lisa (inclinar fresagem) ou uma superfície redonda (fresagem arco) usando uma máquina manual.

Para aceder à tabela de Inclinar fresagem ou Fresagem arc, premir a tecla de função FUNCIONALIDADE, de seguida premir a tecla de função INCLINAR FRESAGEM, ou FRESAGEM ARC para a abrir o formulário de entrada de fresagem correspondente.

Para criar ou executar um padrão existente, prima a tecla de função FUNCIONALIDADES. Prima a tecla de função de padrão Inclinar ou Arc desejada. Introduza novos dados ou utilize os dados existentes, pressionando a tecla de hardware ENTER.

### Teclas de função disponíveis no formulário de entrada de dados:

Função	Tecla de função
Prima para seleccionar plano de fresagem.	<b>PLANO [XY]</b>
Prima para utilizar a funcionalidade de calculadora no formulário.	<b>CALC</b>
Premir para consultar informações adicionais sobre a função inclinar fresagem.	<b>AJUDA</b>
Premir para usar a posição de ferramenta actual.	<b>NOTA</b>

### Teclas de função do programa:

As seguintes teclas de função estão disponíveis durante a execução de um programa.

Função	Tecla de função
Premir para seleccionar o DRO incremental, vista de contorno da função, ou DRO completo	<b>VISTA</b>
Premir para regressar à etapa anterior.	<b>PASSO ANTERIOR</b>
Premir para avançar para a etapa seguinte.	<b>PASSO SEGUINTE</b>
Premir para finalizar a execução da operação de fresagem.	<b>FIM</b>



## Tecla de função Inclin Fresagem

Informação necessária:

- Plano: o eixo da ferramenta irá executar um percurso.
- Ponto inicial: início da linha.
- Ponto final: fim da linha.
- Passo: (opcional) distância que a ferramenta irá percorrer entre cada corte.
- O trajecto de corte é definido numa direcção positiva ou negativa, pelo modo como os pontos inicial e final são definidos.

### 1ª etapa: Introduzir dados

#### INCLINAÇÃO FRESAGEM

Premir a tecla de função INCLINAR FRESAGEM para abrir o formulário e introduzir dados.

#### SELECÇÃO DE PLANO

##### PLANO [XY]

Premir a tecla de função PLANO repetidamente até que o plano correcto seja mostrado juntamente com um gráfico do plano.

#### PONTO INICIAL

##### NOTA

Introduzir as coordenadas do ponto inicial ou premir NOTA para definir a coordenada para a posição actual.

#### PONTO FIM

##### NOTA

Introduzir as coordenadas do ponto final ou premir NOTA para definir a coordenada para a posição actual.

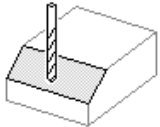
#### PASSO

Introduza a dimensão de passo (opcional). É esta a profundidade de corte para cada passo ao longo da linha.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

INCLINAR FRESAGEM	
PLANO	
YZ	
PONTO INICIAL	
Y	0.000
Z	0.000
PLANO [YZ]	AJUDA

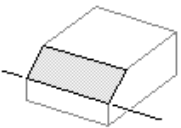
Premir PLANO para seleccionar o plano.



D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

INCLINAR FRESAGEM	
PONTO FIM	
Y	5.000
Z	5.000
PASSO	0.5000
NOTA	AJUDA

Inserir a linha inclinar fresagem PARA o ponto.



## INTRODUZIR PADRÃO (opções)

**ENTER**

Premir a tecla de hardware ENTER para executar a operação de fresagem da superfície.

**C**

Premir a tecla de hardware C para abandonar a funcionalidade, guardando-a para utilização futura.

## EXECUTAR O PADRÃO

**ENTER**

Premir a tecla de hardware ENTER. O visor altera-se para o modo ver DRO, apresentando a distância incremental a partir do ponto inicial.



**Mover** para o ponto inicial e fazer o primeiro corte de passo ou um primeiro passo pela superfície.

**PASSO SEGUINTE**

Premir a tecla de função PASSO SEGUINTE para continuar com o passo seguinte ao longo do contorno.

A visualização incremental indica a distância do passo seguinte ao longo da linha.

**C**

Premir a tecla de hardware C para abandonar a funcionalidade, guardando-a para utilização futura.



O tamanho do passo (corte) é facultativo. Se o valor for zero, o operador decide durante o funcionamento quanto deverá deslocar-se entre cada passo.



Os formulários de padrão e suas entradas são registados quando o fornecimento de energia for desligado.

## Tecla de função de Fresagem Arc

Informação necessária:

- Plano: o eixo da ferramenta irá executar um percurso.
- Ponto central: localização do ponto central do arco
- Ponto inicial: início do arco.
- Ponto final: fim do arco.
- Passo: (opcional) distância que a ferramenta irá percorrer entre cada passagem.



Apenas os arcos com mais de 180° podem ser definidos. O trajecto de corte é definido pelo modo como os pontos inicial e final são definidos.



## 1ª etapa: Introduzir dados

**ARC  
FRESAGEM**

Premir a tecla de função INCLINAR ARCO para abrir o formulário e introduzir dados.

### SELECÇÃO DE PLANO

**PLANO  
[XY]**

Premir a tecla de função PLANO repetidamente até que o plano correcto seja mostrado juntamente com um gráfico do plano.

### PONTO CENTRAL

**NOTA**

Introduzir as coordenadas do ponto central ou premir NOTA para definir a coordenada para a posição actual.

### PONTO INICIAL

**NOTA**

Introduzir as coordenadas do ponto inicial ou premir NOTA para definir a coordenada para a posição actual.

### PONTO FIM

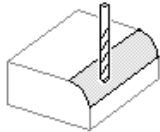
**NOTA**

Introduzir as coordenadas do ponto final ou premir NOTA para definir a coordenada para a posição actual.

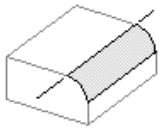
### PASSO

Introduza a dimensão de passo (opcional). É esta a profundidade de corte para cada passo ao longo da linha.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

<b>ARC FRESAGEM</b>		Premir PLANO para seleccionar o plano.	
PLANO			
XZ			
PUNTO CENTRAL			
X	0.000		
Z	0.000		
PLANO [XZ]		AJUDA	

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

<b>ARC FRESAGEM</b>		Inserir inclinar arc fresagem DO ponto.	
PUNTO INICIAL			
X	-2.500		
Z	0.000		
PUNTO FIM			
X	0.000		
Z	-2.500		
NOTA		CALC AJUDA	

## INTRODUZIR PADRÃO (opções)

**ENTER**

Premir a tecla de hardware ENTER para executar a operação de fresagem da superfície.

**C**

Premir a tecla de hardware C para abandonar a funcionalidade, guardando-a para utilização futura.

## EXECUTAR A FUNCIONALIDADE DE PADRÃO

**ENTER**

Premir a tecla de hardware ENTER. O visor altera-se para o modo ver DRO, apresentando a distância incremental a partir do ponto inicial.



**Mover** para o ponto inicial e fazer o primeiro corte de passo ou uma primeira passagem pela superfície.

**PASSO SEGUINTE**

Premir a tecla de função PASSO SEGUINTE para continuar com o passo seguinte ao longo do contorno.

A visualização incremental indica a distância do passo seguinte ao longo do contorno do arco.

**C**

Premir a tecla de hardware C para abandonar a funcionalidade, guardando-a para utilização futura.



O tamanho do passo (corte) é facultativo. Se o valor for zero, o operador decide durante o funcionamento quanto deverá deslocar-se entre cada passo.



Os formulários de Fresagem de arco e suas entradas são registadas quando a alimentação for desligada.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ▲ | ↵

<b>ARC FRESAGEM</b>		Introduzir o tamanho do passo.  	
PASSO <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">0.5000</span>			
		<b>CALC</b>	<b>AJUDA</b>





A compensação do raio da ferramenta é aplicada com base no raio da ferramenta actual. Se a selecção do plano envolver o eixo da ferramenta, a ponta da ferramenta assume como tendo um topo esférico.

- ▶ Para seguir o contorno, mova os dois eixos em pequenos passos, mantendo as posições **X**, e **Y** o mais próximo de zero (0.0) possível.
  - Quando não tiver sido especificado nenhum tamanho de passo, o visor incremental indica sempre a distância do ponto mais próximo no arco.
- ▶ Premir a tecla de função VISUALIZAR para alternar entre as três visualizações disponíveis (incremental DRO, contorno e DRO completo).
  - A vista de contorno indica a posição da ferramenta relativa à superfície de fresagem. Quando o retículo que representa a ferramenta estiver na linha que representa a superfície, a ferramenta estará em posição. O retículo da ferramenta permanece fixo ao centro do gráfico. À medida em que a tabela é movida, a linha de superfície move-se.
- ▶ Premir CONCLUIR para sair a operação de fresagem.



A direcção de afastamento da ferramenta (R+ ou R-) aplica-se com base na posição da ferramenta. O operador deve abordar a superfície de contorno a partir da direcção adequada para que a compensação da ferramenta seja correcta.



## I - 4 Operações específicas de torneamento

### Perspectiva detalhada das funções de teclas de função

Esta secção trata de operações e funções de tecla de função específicas apenas de aplicações de torneamento. As funções de teclas de função iguais, quer o ND 780 esteja configurado para aplicações de fresagem ou de torneamento, são descritas a partir de Página 35.

#### Ícones de visualização específicos do torneamento

Função	Ícone de visualização
É utilizado para indicar que o valor apresentado é um valor de diâmetro. Nenhum ícone visível indica que o valor apresentado é um valor de raio.	

#### Tecla de função Ferramenta

O ND 780 pode guardar afastamentos dimensionais para um máximo de 16 ferramentas. Quando se altera uma peça de trabalho e se determina um novo ponto de referência, todas as ferramentas são automaticamente referenciadas a partir do novo ponto de referência.

Antes de utilizar uma ferramenta, é necessário introduzir o respectivo afastamento (a posição do corte). Os afastamentos das ferramentas podem ser definidos através das funções FERRAMENTA/DEFINIR ou NOTA/DEFINIR.

Se mediu as ferramentas com um instrumento de predefinição da ferramenta, os afastamentos podem ser introduzidos directamente.

#### Para aceder ao menu Tabela de Ferramentas:

Prima a tecla de função FERRAMENTA.

O cursor irá, por predefinição, para o campo Tabela de ferramentas.



Escolha a ferramenta que pretende definir. Premir ENTER.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | |

TABELA FERRAMENTAS (X/Z)	
1	19.082 $\varnothing$
2	
3	
4	
5	19.451 $\varnothing$
6	
7	
8	

FERRAMENTA LIMPAR AJUDA

## Importar/Exportar

A informação sobre a Tabela de Ferramentas pode ser importada ou exportada através da porta série.

- ▶ As teclas de função IMPORTAR e EXPORTAR também estão disponíveis no ecrã da Tabela de Ferramentas.
- ▶ Prima IMPORTAR para transferir a Tabela de Ferramentas a partir de um PC.
- ▶ Prima EXPORTAR para enviar a Tabela de Ferramentas para um PC.
- ▶ Para sair, prima a tecla C.

## Utilização da tabela de ferramentas

**Exemplo:** Introduzir os afastamentos na tabela de ferramentas

### FERRAMENTA/DEFINIR (Definir afastamentos de ferramenta)

A operação de Ferramenta/Definir pode ser usada para definir o afastamento de uma ferramenta utilizando uma ferramenta, quando o diâmetro da peça de trabalho é conhecido.

Toque no diâmetro conhecido no eixo X.

**FERRAMENTA**

Prima a tecla de função FERRAMENTA. Escolha a ferramenta pretendida.

**ENTER**

Premir a tecla ENTER.



Seleccionar a tecla do eixo (X).

**2 0**

Introduza a posição da ponta da ferramenta, por exemplo,  $X=\varnothing 20$  mm.

Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 780 está no modo de visualização do diâmetro ( $\varnothing$ ).

Tocar na superfície da peça de trabalho com a ferramenta.



Coloque o cursor no eixo Z.

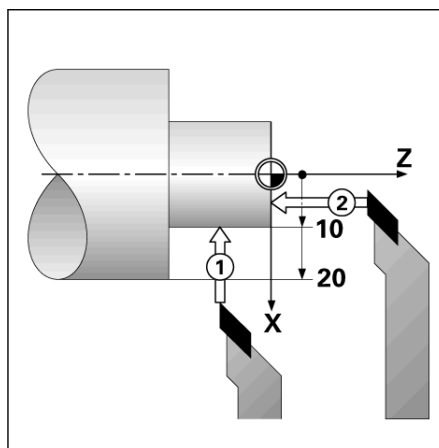
**0**

Defina a visualização de posição para a ponta da ferramenta para zero,  $Z=0$ . Prima ENTER.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

TABELA FERRAMENTAS (X/Z)	
1	19.082 $\varnothing$
2	
3	
4	
5	19.451 $\varnothing$
6	
7	
8	

IMPORTAR   EXPORTAR   AJUDA




### Função NOTA/DEFINIR (Definir afastamentos de ferramenta)

A função Nota/Definir pode ser utilizada para definir o afastamento de uma ferramenta quando a mesma está sob carga e o diâmetro da peça de trabalho não é conhecido.

A função Nota/Definir é útil na determinação dos dados da ferramenta e por toque na peça de trabalho. Para evitar que se perca o valor da posição quando a ferramenta é retirada para medir a peça de trabalho, esse valor pode ser guardado premindo NOTA.

Para utilizar a função Nota/Definir:

**FERRAMENTA** Prima a tecla de função FERRAMENTA. Selecciona a ferramenta pretendida e prima a tecla ENTER.

 Selecciona a tecla do eixo X.

Virar um diâmetro no eixo X.

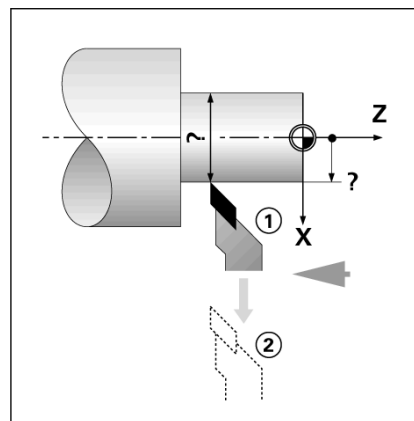
**NOTA** Prima a tecla de função NOTA enquanto a ferramenta ainda está a cortar.

Retirar da posição actual.

Desligar o fuso e medir o diâmetro da peça de trabalho.

**1 5** Introduza o diâmetro ou raio medido, por exemplo, 15 mm e prima ENTER.

Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 780 está no modo de visualização do diâmetro (Ø).



D:2 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | DEFIN.

<b>FERRAMENTA/DEFINIR</b>		X	0.000Ø	<b>X</b>
<b>FERRAMENTA</b>		Z	0.000	
X	<b>15</b> Ø	Rodar diâ. em X, premir NOTA ou introduzir pos. ferramenta.		
Z				
<b>NOTA</b>				<b>Z</b>
				<b>AJUDA</b>



### Tecla de função Ponto de Referência

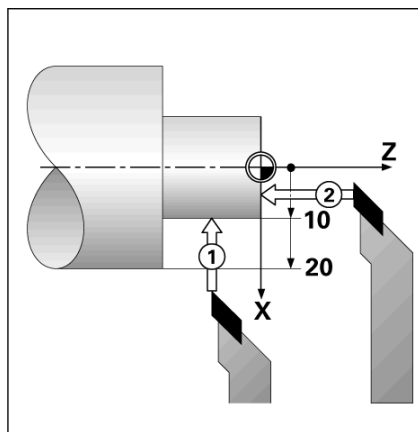
Ver "Tecla de função Ponto de referência" na página 45 para obter informações básicas. As definições do ponto de referência definem as relações entre as posições do eixo e os valores de visualização. Para a maioria das operações de torno mecânico existe apenas um ponto de referência do eixo X, o centro da placa de torno; no entanto, poderá ser útil definir outros pontos de referência para o eixo Z. A tabela pode receber um máximo de 10 pontos de referência. A forma mais fácil de definir pontos de referência é através do toque na peça de trabalho num diâmetro ou local conhecido e, em seguida, introduzir essa dimensão como o valor que deveria estar a ser mostrado

**Exemplo:** Definir o ponto de referência de uma peça de trabalho

Sequência de eixos neste exemplo: X - Y - Z

#### Preparação:

Chamar os dados da ferramenta, seleccionando a ferramenta que está a utilizar para tocar na peça de trabalho.



**PONTO REF**<sup>a</sup>

Prima a tecla de função PONTO DE REFERÊNCIA.

O cursor estará no campo Número ponto de ref.



Introduza o número do ponto de referência e prima a tecla de seta PARA BAIXO para ir para o campo Eixo X.

D:2 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.

NÚMERO PONTO REFER. 2

PONTO DE REFERÊNCIA

X 20.000  $\phi$

Z 0.0

X 0.000  $\phi$   
Z 0.000

Voltar peça em Z, premir NOTA ou introduzir pos. ferramenta.

X  
Z

NOTA      CALC      AJUDA





Toque na peça de trabalho no ponto **1**.

## DEFINIÇÃO DE PONTO DE REFERÊNCIA X

**2 0**

Introduza o diâmetro da peça de trabalho nesse ponto.



Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 780 está no modo de visualização do diâmetro ( $\emptyset$ ).

Prima a tecla de seta PARA BAIXO para avançar para o eixo Z.



Toque na superfície da peça de trabalho no ponto **2**.

## DEFINIÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA PARA Z

**0**

Introduza a posição da ponta da ferramenta ( $Z = 0$  mm) para a coordenada Z do ponto de referência.

**ENTER**

Premir ENTER.



### Definir o ponto de referência utilizando a função NOTA/DEFINIR

A função NOTA/DEFINIR é útil para definir um ponto de referência quando uma ferramenta está sob carga e o diâmetro da peça de trabalho não é conhecido.

Para utilizar a função NOTA/DEFINIR:

**PONTO REF<sup>®</sup>**

Prima a tecla de função PONTO DE REFERÊNCIA.

O cursor estará no campo Número ponto de ref.



Introduza o número do ponto de referência e prima a tecla de seta PARA BAIXO para ir para o campo Eixo X.

Virar um diâmetro no eixo X.

**NOTA**

Prima a tecla de função NOTA enquanto a ferramenta ainda está a cortar.

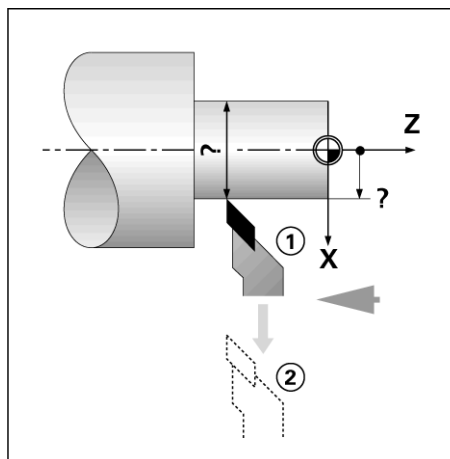
Retirar da posição actual.

Desligar o fuso e medir o diâmetro da peça de trabalho.

**1 5**

Introduza o diâmetro medido, por exemplo, 15 mm e prima ENTER.

Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 780 está no modo de visualização do diâmetro (Ø).



D:2 | F:4 | A: 0 | 0:00 | MM | | DEFIN.

DEFINIR PONTO REFERÊN.	X	0.000 $\phi$	<b>X</b>
NÚMERO PONTO REFER.	Z	0.000	
2			<b>Z</b>
PONTO DE REFERÊNCIA			
X		15 $\phi$	
Z			
		INTRODUZIR A POSIÇÃO REAL DA FERRAMENTA.	
		CALC	AJUDA



## Tecla de função Predefinir

A funcionalidade da tecla de função PREDEFINIR foi anteriormente explicada neste manual (Ver "Tecla de função Predefinir" na página 53). A explicação e exemplos constantes dessas páginas baseiam-se numa aplicação de fresagem. Os elementos fundamentais dessas explicações são os mesmos para as aplicações de torneamento exceptuando os afastamentos do diâmetro da ferramenta (R+/-) e as entradas de raio versus diâmetro.

Os afastamentos do diâmetro da ferramenta não possuem quaisquer aplicações nas ferramentas de torneamento, pelo que esta funcionalidade não está disponível durante as predefinições de torneamento.

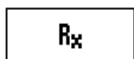
Durante o torneamento, os valores de entrada podem ser de raio ou diâmetro. É importante assegurar-se de que as unidades inseridas para predefinição estão de acordo com o estado utilizado pelo visor no momento. Um valor de diâmetro é mostrado com o símbolo  $\varnothing$ . O estado de visualização pode ser alterado utilizando a tecla de função RX (ver abaixo).

## Tecla de função RX (Raio/Diâmetro)

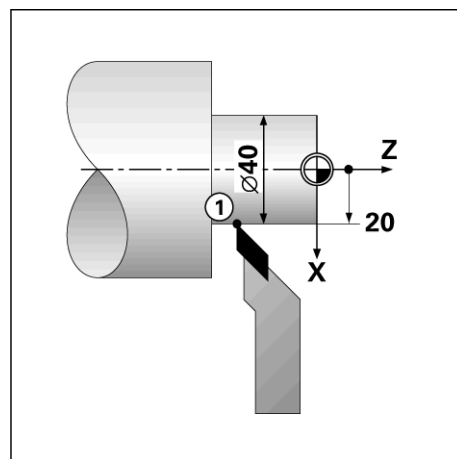
Os desenhos de peças de torno mecânico possuem, geralmente, valores de diâmetro. O ND 780 poderá mostrar-lhe o raio ou o diâmetro. Quando o diâmetro é mostrado, o símbolo de diâmetro ( $\varnothing$ ) surge junto ao valor da posição.

**Exemplo:** Visualização do raio, posição 1 X = 20 mm

Visualização do diâmetro, posição 1 X =  $\varnothing$  40 mm



Prima a tecla de função RX para comutar entre a visualização do raio e a visualização do diâmetro.



## Ciclo de Rosca

A funcionalidade do Ciclo de Rosca permite que os dados sejam introduzidos facilmente no ND 780 e aumenta as funcionalidades de corte de rosca num torno mecânico.



A funcionalidade de Ciclo de Rosca exige a instalação de um codificador rotativo no parafuso de avanço de corte de rosca do torno mecânico. O DRO exige que este codificador seja configurado no terceiro eixo.

Acesso aos formulários de configuração do Ciclo de Rosca através da tecla de função **INSTALAR CONFIGURAÇÃO**. Selecciona a Configuração do Codificador e selecciona a funcionalidade Ciclo de Rosca.

Esta secção descreve os formulários de entrada de Ciclo de Rosca e capacidades. O ND 780 disponibiliza um padrão definido pelo utilizador que pode ser obtido e executado a partir do DRO em qualquer altura durante a operação.



O padrão de Ciclo de Rosca definido é registado quando o fornecimento de energia é desligado.

A tecla de função **VER** fornece a localização real da ferramenta durante a maquinação.

### Funções de teclas de software

As teclas de software seguintes estão disponíveis para a funcionalidade de Ciclo de Rosca.

Função	Tecla de função
Premir a tecla <b>CICLO DE FIBRA</b> para aceder aos formulários ou iniciar a funcionalidade ciclo de fibra configurada anteriormente.	<b>PONTO REF<sup>ra</sup></b>
A tecla <b>EIXO DE ROSCA</b> é usada para seleccionar o eixo para o parafuso de avanço.	<b>EIXO ROSCA</b>
Premir a tecla de função <b>ROSCAS POR POLEGADA</b> para seleccionar as roscas em Inglês no formulário de configuração do Ciclo de Rosca.	<b>ROSCAS POR POL.</b>
Premir a tecla de função <b>PASSO EM MM</b> para seleccionar roscas Métricas no formulário de configuração do ciclo de Rosca.	<b>PASSO POL. MM</b>
Premir a tecla de função <b>PROFUNDIDADE</b> para seleccionar a profundidade de corte da rosca no formulário de configuração do ciclo de Rosca.	<b>PROFUNDID.</b>
Premir a tecla de função <b>NÚMERO</b> para seleccionar o número de roscas em vez de corte profundo no formulário de configuração do Ciclo de Rosca.	<b>NÚMERO</b>






Função	Tecla de função
Premir a tecla de função PRIMEIRO PASSO para iniciar a função de Ciclo de Rosca.	<b>PRIMEIRO PASSO</b>
Premir a tecla de função PASSO SEGUINTE para continuar o corte seguinte das funcionalidades de ciclo de rosca.	<b>PASSO SEGUINTE</b>
Premir a tecla de função PASSO INICIAL para iniciar o corte seguinte das funcionalidades de ciclo de rosca.	<b>INICIAR PASSO</b>
Premir a tecla de função PASSO ANTERIOR caso se cancele um corte durante um ciclo de rosca e precisar de ser iniciado novamente.	<b>PASSO ANTERIOR</b>
Premir a tecla de função PASSO DE FINALIZAÇÃO quando a funcionalidade tiver sido configurada no formulário de ciclo de rosca para um corte final.	<b>TERMINAR PASSO</b>
Premir a tecla de função FIM para sair da função ciclo de rosca.	<b>FIM</b>
Premir a tecla de função VER para visualizar a localização actual da ferramenta durante a operação da funcionalidade do ciclo de rosca.	<b>VISTA</b>



### Formulário de ciclo de rosca:

Pode aceder-se ao formulário de ciclo de rosca premindo a tecla de função CICLO DE ROSCA do ecrã principal (na página 2).

- Ponto inicial: início do corte de rosca.
- Ponto final: fim do corte de rosca.
- Passagens: Introduzir o número de passos de corte.
- Conclusão: Introduzir a profundidade passo final.
- Roscas por polegada ou Passo em MM: para Roscas em Inglês, introduzir o número de roscas por polegada. Para Roscas métricas, introduzir o passo em milímetros.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |    | DEFIN.

10.000 <small>∅ REF</small>	X
12.500 <small>REF</small>	Z <sub>0</sub>
	T

PONTO REF <sup>a</sup>	PREDEFINIR	R <sub>x</sub>	CICLO ROSCAS
------------------------	------------	----------------	--------------

1ª etapa: Introduzir dados



Localizar a ferramenta no ponto inicial do corte para cada eixo e repor a zero o visor do DRO para os eixos X e Z.

Esta localização é o OD para o eixo X para uma fibra exterior ou o ID para uma rosca interior na peça. A localização para o eixo Z está no início do corte.

**PONTO REF<sup>a</sup>**

Premir a tecla de função CICLO DE ROSCA para abrir o formulário e introduzir dados.

Os eixos estarão no mesmo modo para o qual o eixo relativo é configurado; raio ou diâmetro.

**PONTO INICIAL**

**X:** Introduzir as coordenadas para o ponto inicial, como foi definido anteriormente (0,0). Geralmente, 0,0 é a posição inicial normal.



Premir a tecla de seta PARA BAIXO.

**Z<sub>0</sub>:** Introduzir as coordenadas para o ponto inicial, como foi definido anteriormente (0,0). Geralmente, 0,0 é a posição inicial normal.



Premir a tecla de seta PARA BAIXO.

**PONTO FIM**

**X:** Introduzir o diâmetro final da rosca de corte. É este o OD pequeno para roscas externas e o ID grande para roscas internas.



Premir a tecla de seta PARA BAIXO.

**Z<sub>0</sub>:** Introduzir o ponto final da fibra (comprimento da fibra).



Premir a tecla de seta PARA BAIXO.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |

<b>CICLO ROSCA</b>		Introduzir as coordenadas do ponto inicial 
<b>PUNKT STARTU</b>		
X	0.000 ∅	
Z <sub>0</sub>	0.000	
<b>PONTO FIM</b>		
X	0.000 ∅	
Z <sub>0</sub>	0.000	
NOTA		CALC      AJUDA







**Passos**




- NÚMERO** serão visualizados o NÚMERO ou a PROFUNDIDADE. Alternar a tecla de função para preferência do utilizador.
- PROFUNDID.** NÚMERO: Introduzir o número de passos normais, ou  
 PROFUNDIDADE: Introduzir a dimensão de profundidade para um passo normal.
- TERMINAR PASSO** FINALIZAR PASSO: (opcional) Introduzir a dimensão de profundidade para o passo final ou deixar em branco.  
 O passo final é um acréscimo aos passos normais e está incluído na profundidade total de corte.  
 Premir a tecla de seta PARA BAIXO.

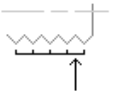
**Rosca**

- PASSO POL. MM** Seleccionar POLEGADA ou MM alternando a tecla de função. Introduzir o número de Roscas por polegada ou passo em MM.
- ROSCAS POR POL.**
- ENTER** Os parâmetros de Ciclo de Roscas estão agora introduzidos. Premir ENTER para executar o programa.
- C** Premir a tecla C para sair do programa e voltar ao visor normal.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |    |

<b>CICLO ROSCA</b>		Introduzir o número de passos normais  	
PASSOS			
NÚMERO	0		
TERMIN.		∅	
ROSCAS			
PASSO	0.000 MM		
LADO		EXTERIOR	
PROFUNDID.		CALC	AJUDA

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |    |

<b>CICLO ROSCA</b>		Introduzir o número de roscas por polegada.  	
PASSOS			
NÚMERO	0		
TERMIN.		∅	
ROSCAS			
POR POL.	0.000		
LADO		EXTERIOR	
PASSO POL. MM		CALC	AJUDA



### A executar o programa de Ciclo de Rosca

As seguintes mensagens irão aparecer no ecrã enquanto o programa de ciclo de rosca estiver a ser executado.

- ▶ Mover X e Z para 0,0.
- ▶ Pronto para estabelecer alavanca da rosca.
- ▶ Remover quando X,Z = 0.
- ▶ Premir PRIMEIRO PASSO.
- ▶ Premir PASSO INICIAL.
- ▶ Premir PASSO SEGUINTE.
- ▶ Estabelecer alavanca.
- ▶ Premir PASSO FINAL.

A barra de rosca **T** apresenta a rotação do parafuso de avanço relativamente a uma marca estabelecida. Esta marca é estabelecida quando o Primeiro Passo é executado inicialmente. Todos os passos seguintes podem agora ser estabelecidos utilizando o indicador da barra de fibra **1** quando localizado na marca central.



Premir a tecla de função CICLO DE ROSCA para abrir o formulário.



Premir a tecla ENTER para iniciar o programa.



É apresentada uma mensagem para "Mover X, Z<sub>0</sub> para 0,0".

Mover o eixo longitudinal para zero.  
Mover o eixo de alimentação transversal para zero.

Será apresentada uma mensagem "Premir primeiro passo".



## Primeiro passo

**PRIMEIRO PASSO**

Premir a tecla de função PRIMEIRO PASSO. Não mova o carro manualmente. Verifique o indicador da máquina e estabeleça a alavanca para o primeiro passo no número adequado (par ou ímpar).

**PASSO ANTERIOR**

Se ocorrer um início falso em qualquer altura, desengate a alavanca, recuando a alimentação transversal ao mesmo tempo. Premir a tecla de função PASSO ANTERIOR para reiniciar o procedimento.

## Passos restantes



Segure na alavanca enquanto o carro se desloca. O DRO fará a contagem regressiva.

Remover a alavanca e recuar a alimentação transversal ao mesmo tempo quando o DRO apresentar a indicação 0,0 e a mensagem no ecrã indicar "Retirar alavanca".

**PASSO SEGUINTE**

Com a alavanca removida, premir a tecla de função PASSO SEGUINTE.



Mover os eixos novamente para a posição inicial. Mover Z para 0,0, em seguida mover X para 0,0. Aparecerá no ecrã a mensagem "Premir passo inicial".

**INICIAR PASSO**

Quando estiver pronto, premir a tecla de função PASSO INICIAL. Veja o "Indicador de barra de fibra"<sup>1</sup> e estabeleça a alavanca quando esta alcançar a marca central.



Repetir este procedimento até que todos os passos normais estejam completos.

Se for criada uma etapa de passo, aparecerá a tecla de função PASSO FINAL.

Premir a tecla de função PASSO FINAL e executar os mesmos passos anteriores.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | P:1/3



D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | P:2/3







## **Informações técnicas**



## II - 1 Instalação e ligação eléctrica

### Itens fornecidos

- Unidade de visualização do ND 780
- Conector de alimentação
- Manual do Utilizador

### Acessórios

- Base de inclinação
- Conjunto de suporte de inclinação
- Braço de montagem universal
- Indicador de aresta KT 130
- Pega
- Estrutura de montagem

### Unidade de visualização do ND 780

#### Localização de montagem

Coloque a unidade numa área bem ventilada de forma a que esteja de fácil acesso durante o funcionamento normal.

#### Instalação

São utilizados parafusos M4 para fixar o ND 780 a partir da parte inferior. Para a localização dos orifícios: Ver "Dimensões" na página 123.

#### Ligação eléctrica



Não existem peças de assistência técnica no interior da unidade. Logo, o ND 780 nunca deve ser aberto.

O comprimento do cabo de alimentação não deve exceder os 3 metros.

Faça uma ligação à terra de protecção ao terminal condutor de protecção na parte posterior da unidade. Esta ligação nunca deve ser interrompida.



Não estabeleça nem remova quaisquer ligações enquanto a unidade estiver a ser alimentada de corrente eléctrica. caso contrário poderá provocar danos internos.

Utilize apenas fusíveis de substituição originais.



### Requisitos eléctricos

Voltagem 100 - 240 VCA

Potência 30 VA máx.

Frequência 50/60 Hz

Fusível 630 mA/250 Vca, 5 mm x 20 mm, Slo-Blo (fusível de fase e neutro)

### Protecção

Protecção (EN 60529) painel posterior IP 40

Painel frontal IP 54


Temperatura de funcionamento 0° a 45°C (32° a 113°F)

Temperatura de armazenamento -20° a 70°C (-4° a 158°F)

Peso mecânico 2,6 kg (5,8 lb.)

### Ligação do conector de alimentação,

Cabos activos: L e N

Terra: 

Diâmetro mínimo do cabo de ligação à alimentação de corrente eléctrica: 0,75 mm<sup>2</sup>.

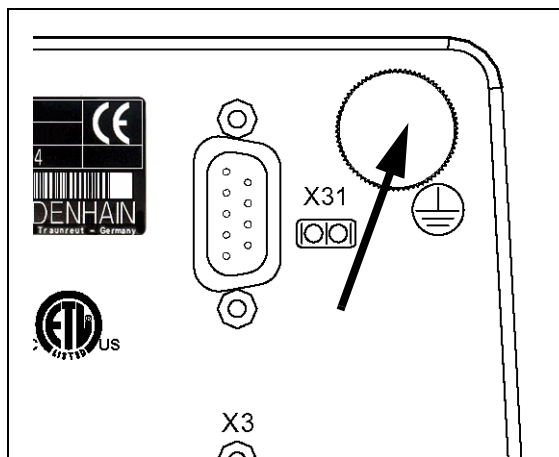
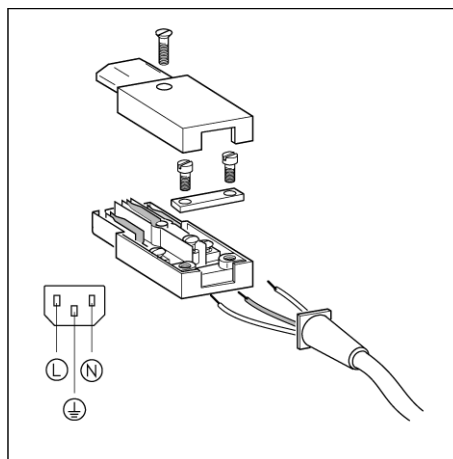
Ligação à terra de protecção (ligação à terra)



É necessário ligar o terminal do condutor de protecção no painel posterior ao ponto estrela de ligação à terra da máquina. Secção transversal mínima do fio de ligação: 6 mm<sup>2</sup>.

### Manutenção preventiva

Não é necessário qualquer tipo de manutenção preventiva. Para limpar, passe suavemente com um pano que não largue pêlo.



## Ligação dos codificadores

O ND 780 pode ser utilizado com os codificadores linear e rotativo **HEIDENHAIN** que fornecem uma saída sinusoidal ( $11\mu A_{pp}$  ou  $1V_{pp}$ ). As entradas de codificador existentes no painel posterior designam-se X1, X2 e X3.

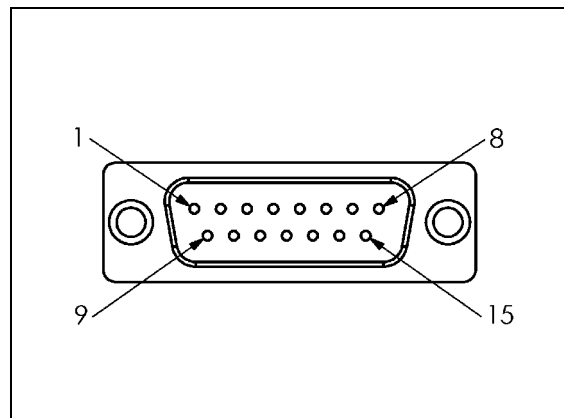
O **cabo de ligação** não deve exceder os 30 m (100 pés) de comprimento.



Não estabeleça nem remova quaisquer ligações enquanto a unidade estiver a ser alimentada.

### Disposição dos pinos para entradas de codificador.

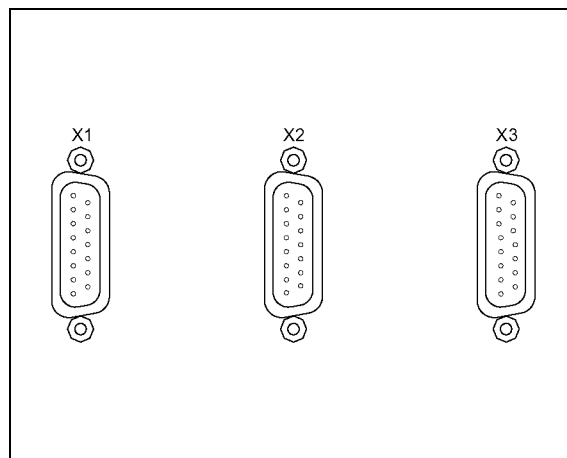
Conector auxiliar D de 15 pinos	Sinal de entrada $11\mu A_{pp}$	Sinal de entrada 1 Vpp
1	5 V cima	5 V cima
2	0 V UN	0 V UN
3	I1 +	A+
4	I1 -	A-
5		
6	I2 +	B+
7	I2 -	B-
8		
9		Sensor 5 V
10	I0 +	R+
11		Sensor OV
12	I0 -	R-
13	Protecção interna	
14		
15		
Caso	Protecção externa	



O operador pode configurar qualquer entrada do codificador para qualquer eixo.

Pré-configuração:

Entrada do codificador	Fresagem	Torneamento
X1	X	X
X2	Y	Z <sub>0</sub>
X3	Z	Z



## Ligar Saída do indicador de aresta e Sinais de entrada

Ligue o indicador de aresta **HEIDENHAIN** à sub-entrada X10 D no painel posterior.

Adapte o ND 780 para utilização com o indicador de aresta através dos seguintes parâmetros de funcionamento:

- Comprimento do ponteiro
- Diâmetro do ponteiro

Para obter a descrição dos parâmetros de funcionamento.

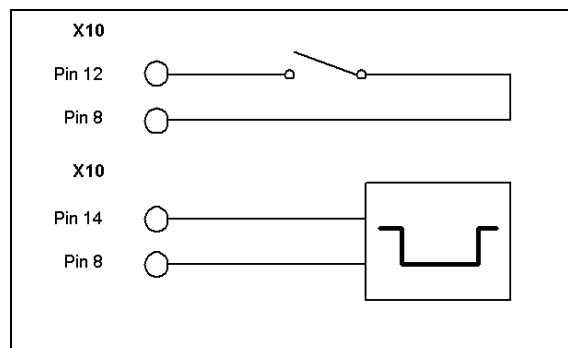
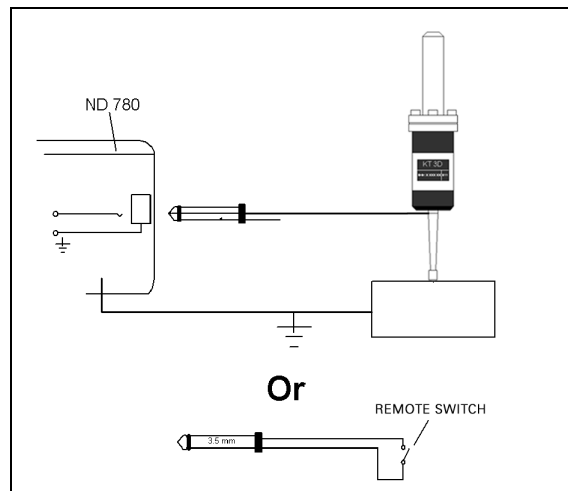
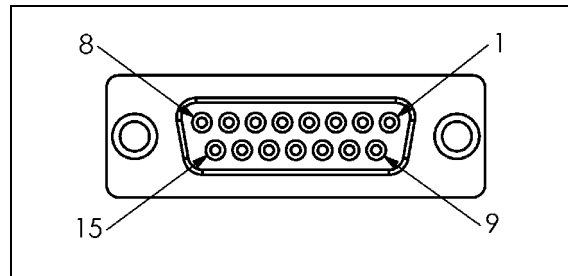


O operador deve introduzir novas definições para o indicador de aresta.

### Esquema dos pinos para o indicador de aresta e entrada da saída de valor medido (para pinagem)

Pino	Atribuição
1	0V (Escudo interno)
2	KTS Pronto
3	Reservado para utilização futura
6	+5V
7	0V
8	0V
9	Reservado para utilização futura
12	Contacto de saída de valor
13	KTS
14	Impulso de saída de valor

Os pinos 12 e 14 são utilizados em conjunto com a funcionalidade Saída de Valor Medido. Quando um destes contactos é ligado em curto-circuito ao pino 8 (0V), os valores medidos conforme definido na Configuração de Tarefa saem através da linha TXD da interface RS-232. Pode ser utilizado um interruptor disponível no mercado para estabelecer o contacto entre o pino 12 e 8. A entrada de impulso entre o pino 14 e o pino 8 pode ser originada com um dispositivo lógico TTL (por exemplo, SN74LSXX).



## II - 2 Configuração de Instalação

### Parâmetros de configuração de instalação

Pode aceder-se à configuração de instalação premindo a tecla de função CONFIGURAÇÃO, que, por sua vez, faz surgir a tecla de função CONFIGURAÇÃO DE INSTALAÇÃO.

Os parâmetros de Configuração de instalação são determinados durante a instalação inicial e, provavelmente, não serão alterados com frequência. Por este motivo, os parâmetros de configuração de instalação são protegidos por palavra-passe.



A função "Ciclo de Rosca" do torno mecânico exige que um codificador rotativo seja instalado no parafuso de avanço e seja definido no terceiro eixo do DRO.

D:1   F:3   A: 0   0:00   MM			
CONFIGUR. INSTALAÇÃO	Definir a aplicação do contador (FRESAGEM ou TORN) e o número de eixos (2 ou 3).		
CONFIGUR. CODIFICADOR			
CONFIGURAÇÃO VISOR			
COMPENSAÇÃO DE ERRO			
COMP. REACÇÃO RETORN			
PORTA DE SÉRIE			
<b>DEFINIÇÕES CONTADOR</b>			
DIAGNÓSTICO			
CONFIGUR. TAREFA	IMPORTAR EXPORTAR		AJUDA



## Configuração do codificador

A opção de Configuração do Codificador é utilizada para definir a resolução e o tipo do codificador (linear, rotativo), a direcção de contagem e o tipo de marca de referência.

- ▶ Ao abrir a configuração de instalação, o cursor irá, por predefinição, para o campo CONFIGURAÇÃO DO CODIFICADOR. Premir ENTER. Surgirá uma lista com três codificadores possíveis, designados ENTRADA X1 X2 ou X3.



O campo de configuração CICLO DE ROSCA também aparece neste menu para introduzir informação do parafuso de avanço apenas para os tornos mecânicos.

- ▶ Percorra até à entrada do codificador a ser adicionada ou alterada e prima ENTER.
- ▶ O campo SINAL DO CODIFICADOR será determinado automaticamente.
- ▶ O cursor ficará no campo TIPO DE CODIFICADOR, seleccione o tipo de codificador premindo a tecla de função LINEAR/ROTATIVO.



O CICLO DE ROSCA exige que a Entrada X3 seja configurada para o codificador rotativo do parafuso de avanço.

- ▶ Para codificadores lineares, desloque o cursor para o campo PERÍODO DO SINAL e utilize as teclas de função MAIS FORTE ou MAIS FRACA para seleccionar o período do sinal do codificador em  $\mu\text{m}$  (2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 10.240, 12.800) ou digite o período do sinal exacto pretendido. Para os codificadores rotativos, introduza o período do sinal directamente. Ver "Parâmetros do codificador" na página 105 para valores.
- ▶ No campo MARCA DE REFERÊNCIA, prima a tecla de função MARCA REF e, em seguida, seleccione a tecla de função NENHUM, ÚNICO OU CODIFICADO para o sinal de referência.



Selecione NENHUM para a Entrada X3, caso esteja a ser configurada para a funcionalidade CICLO DE ROSCA.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | |

CONFIGUR. CODIFICADOR (		Seleccionar o tipo de codificador (LINEAR ou ROTATIVO).	
SINAL CODIFICADOR	SEM SINAL		
TIPO CODIFICADOR	LINEAR		
PERÍODO DO SINAL	20.0 $\mu\text{m}$		
LINEAR ROTAÇÃO			AJUDA



- ▶ Para marcas de referência codificadas, prima a tecla de função ESPAÇAMENTO para seleccionar 500, 1000, 2000 ou 5000.
- ▶ No campo DIRECÇÃO DE CONTAGEM, seleccione a direcção de contagem premindo a tecla de função POSITIVA ou NEGATIVA. Se a direcção de contagem do codificador corresponder à direcção de contagem do utilizador, seleccione a opção Positiva. Se as direcções não forem correspondentes, seleccione a opção Negativa.
- ▶ No campo MONITORIZAR ERRO, indique se deseja que o sistema monitorize e apresente os erros de contagem e de sinal do codificador seleccionando LIGADO ou DESLIGADO. Desta forma, os erros de contagem serão monitorizados. Os tipos de erros de contagem são erros de contaminação (quando o sinal destinado ao codificador fica abaixo de um limite definido) e erros de frequência (quando a frequência do sinal excede o limite definido). Quando ocorrer uma mensagem de erro, prima a tecla C para a limpar.

### Configuração Ciclo de Rosca:

Para utilizar a funcionalidade Ciclo de Rosca é necessário introduzir informações no formulário Ciclo de Rosca.

- ▶ Seleccione Ciclo de Rosca e prima ENTER.
- ▶ Introduza o eixo para o parafuso de avanço alternando a tecla de função EIXO DE ROSCA ou usando o teclado numérico. Será o mesmo eixo do eixo do codificador rotativo X3.
- ▶ Introduza as roscas por polegada do parafuso de avanço. Os dados de entrada do Ciclo de Rosca estão agora completos. Prima ENTER para sair do formulário e guarde.

### Configuração de visualização

O formulário CONFIGURAÇÃO DE VISUALIZAÇÃO é onde o operador determina quais os eixos a visualizar e a respectiva ordem.

- ▶ Seleccione a visualização pretendida e prima ENTER.
- ▶ Prima a tecla de função LIGAR/DESLIGAR para ligar ou desligar o visor. Prima a tecla de seta ESQUERDA ou DIREITA para seleccionar a etiqueta do eixo.
- ▶ Vá para o campo ENTRADA. Prima a tecla numérica associada à entrada do codificador localizada na parte posterior da unidade. Premir as teclas de função + ou - para associar uma segunda entrada à primeira.
- ▶ Vá para o campo RESOLUÇÃO DE VISUALIZAÇÃO. Prima as teclas de função MAIS FORTE ou MAIS FRACA para seleccionar a resolução de visualização.
- ▶ Quando a visualização estiver configurada para um Codificador Rotativo, mova a seta para baixo para o campo VISUALIZAÇÃO DE ÂNGULO. Premir a tecla de função ÂNGULO 0-360° para seleccionar o intervalo a que o ângulo será visualizado.



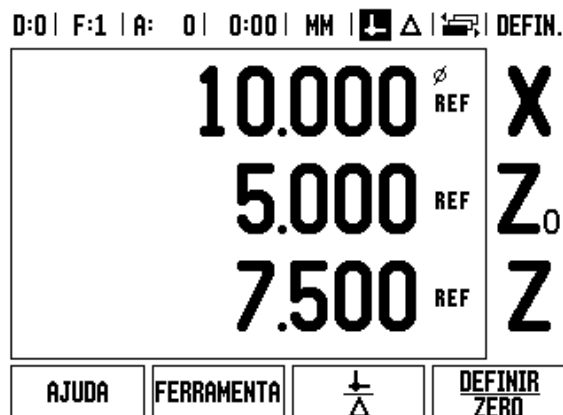
## Associação

- Prima as teclas numéricas associadas à entrada do codificador localizada na parte posterior da unidade. Premir as teclas de função + ou - para associar uma segunda entrada à primeira. Os números de entrada são visualizados junto da etiqueta do eixo, indicando que se trata de uma posição associada (ou seja, "2 + 3").

### Associação Z

Apenas aplicações de torneamento

A aplicação ND 780 de Torneamento fornece um método rápido para associar o Z<sub>0</sub> e a posição do eixo Z num sistema de 3 eixos. O visor pode ser associado em visualizações Z ou Z<sub>0</sub>.



### Activar Associação Z

Para associar Z<sub>0</sub> e o eixo Z e ter o resultado apresentado no visor Z<sub>0</sub>, mantenha premida a tecla Z<sub>0</sub> aproximadamente 2 segundos. A soma das posições Z será apresentada no visor Z<sub>0</sub> e o visor Z ficará em branco.

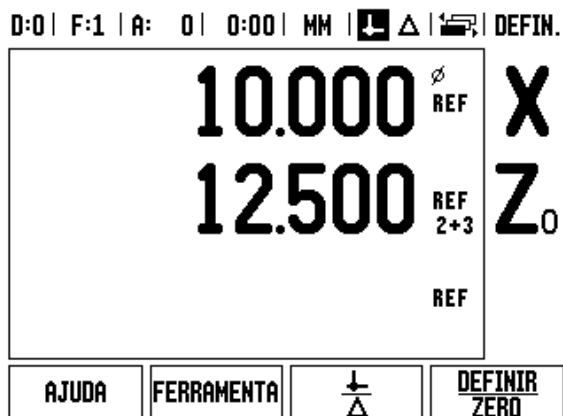
Para associar Z<sub>0</sub> e o eixo Z e ter o resultado apresentado no visor Z, mantenha premida a tecla Z durante aproximadamente 2 segundos. A soma das posições Z será apresentada no visor e o visor Z<sub>0</sub> ficará em branco. A associação é preservada entre os ciclos de alimentação.

Ao deslocar as entradas Z<sub>0</sub> ou Z, será feita a actualização da posição Z associada.

Quando uma posição é associada, deve ser encontrada a marca de referência para ambos os codificadores para activar o ponto de referência anterior.

### Desactivar Associação Z

Para desactivar a associação Z, premir a tecla de eixo do visor que estiver em branco. As posições individuais dos visores Z<sub>0</sub> e Z serão restauradas.



## Compensação de erro

A distância percorrida por uma ferramenta de corte e medida por um codificador, poderá, em certos casos, ser diferente da distância real percorrida. Este erro pode ocorrer devido a erro do passo do parafuso de cabeça de bola ou desvio e inclinação dos eixos. Este erro poderá ser linear ou não linear. É possível determinar estes erros com um sistema de medição de referência, por exemplo o VM 101 da **HEIDENHAIN** ou com blocos calibradores. Através da análise do erro é possível determinar qual a forma de compensação necessária, erro linear ou não linear.

O ND 780 permite compensar estes erros, podendo cada eixo ser programado independentemente com a compensação adequada.



A compensação de erros só estará disponível quando se utilizam codificadores lineares.

### Compensação de erro linear

A compensação de erro linear pode ser aplicada no caso de os resultados da comparação efectuada com um padrão de referência mostrarem um desvio linear ao longo de todo o comprimento medido. Nesse caso, o erro pode ser compensado através do cálculo de um único factor de correcção.

Para calcular a compensação de erro linear utilize a seguinte fórmula:

Factor de correcção **LEC = ((S – M) / M) x 10<sup>6</sup> ppm** com:

**S** comprimento medido com padrão de referência

**M** comprimento medido com dispositivo no eixo

#### Exemplo:

Se o comprimento do padrão utilizado for 500 mm e o comprimento medido ao longo do eixo X- for 499,95, então a CEL para o eixo X- é 100 partes por milhão (ppm).

**LEC = ((500 – 499.95) / 499.95) x 10<sup>6</sup> ppm = 100 ppm** (arredondado ao número do orifício mais próximo).

- ▶ Uma vez determinada, a informação de erro do codificador é introduzida directamente. Prima a tecla de função TIPO para seleccionar a compensação LINEAR.
- ▶ Introduza o factor de compensação em partes por milhão (ppm) e prima a tecla ENTER.

D:1 | F:3 | A: 0 | 0:00 | MM | | |

<b>COMPENSAÇÃO DE ERRO</b>		A compensação de erro para esta entrada está DESLIGADA.  Premir TIPO para seleccionar compensação de erro linear ou não-linear.
ENTRADA X1	DESLIGADO	
ENTRADA X2	DESLIGADO	
ENTRADA X3	DESLIGADO	
TIPO	[DESLIGADO]	AJUDA



## Compensação de erro não linear

A compensação de erro não linear deve ser aplicada se os resultados da comparação efectuada com um padrão de referência mostrarem um desvio alternado ou oscilante. Os valores de correcção necessários são calculados e introduzidos numa tabela. O ND 780 suporta até 200 pontos por eixo. O valor do erro entre dois pontos de correcção adjacentes introduzidos é calculado por interpolação linear.



A compensação de erro não linear está disponível apenas em escalas com marcas de referência. Se tiver sido definida uma compensação de erro não linear, só será aplicada uma compensação de erro quando as marcas de referência tiverem sido ultrapassadas.



A compensação de erro não linear deve ter valores acrescentados, utilizando a direcção positiva inerente dos codificadores como da versão de software 1.1.3.

## Procedimento de configuração para Erro Não Linear

- O codificador tem uma direcção de contagem inerente. Isto poderá não reflectir a direcção de contagem definida do utilizador e é pedida apenas para determinar a compensação do erro não linear.

Para estabelecer a direcção de contagem inerente para qualquer codificador instalado num determinado eixo, complete o seguinte:

- ▶ Abra o formulário de Configuração do Codificador e seleccione o codificador no eixo a ser tratado.
- ▶ Desloque a seta para baixo para seleccionar a direcção de contagem.
- ▶ Utilize a tecla de função POSITIVA/NEGATIVA e seleccione Positiva. Prima ENTER.
- ▶ Utilize a tecla C para regressar à visualização principal
- ▶ Mova o eixo no qual o codificador está montado e repare na direcção de movimento necessária para a direcção positiva.
- A direcção de contagem inerente do codificador está agora estabelecida.



Os codificadores de marca de referência única têm de atravessar a mesma marca de referência sempre que o DRO estiver ligado.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |

ENTRADA X1: MEDIDO = ERRO			
ESPAÇAMENTO = 1.0000			
PUNKT STARTU = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----

VISTA	LIMPAR TABELA	IMPORTAR EXPORTAR	AJUDA
-------	---------------	-------------------	-------



## Iniciar uma tabela de compensação de erro não linear

- ▶ Estabelecer o ponto inicial para a tabela de compensação, posicionando o eixo à maior distância possível na direcção negativa.
- ▶ Abra o menu de Configuração de Instalação e seleccione Compensação de Erro, prima ENTER. Seleccione Não Linear premindo a tecla de função TIPO.
- ▶ Inicie uma nova tabela de compensação de erro premindo a tecla de função EDITAR TABELA.
- ▶ Desloque a seta para baixo e seleccione PONTO INICIAL, prima ENTER.
- ▶ Com o PONTO INICIAL seleccionado no formulário de Compensação de Erro, prima INDICAR POSIÇÃO, depois prima ENTER.
- ▶ Prima a tecla de SETA PARA CIMA e seleccione ESPAÇAMENTO, prima ENTER. Introduza a distância entre cada um dos pontos de correcção, prima ENTER. Todos os pontos de correcção (até 200) possuem espaçamentos idênticos a partir do ponto inicial apenas na direcção de contagem positiva.



Escolha um espaçamento que abranja a porção ou toda a extensão do codificador à qual a compensação de erro deve ser aplicada.

- ▶ Introduza o erro conhecido existente para cada ponto. Premir ENTER.
- ▶ Quando terminar este procedimento, prima a tecla C para guardar e sair da tabela, volte ao formulário COMPENSAÇÃO DE ERRO. Continue a premir C para voltar à visualização principal.



A direcção de contagem inerente permanece sempre na mesma, independentemente do modo como a direcção de contagem está configurada para o codificador no formulário de Configuração de instalação. A tabela de Compensação de Erro reflecte sempre a direcção de contagem inerente.

## Leitura do gráfico

A tabela de compensação de erro pode ser visualizada nos formatos de tabela ou gráfico. Prima a tecla de função VER para alternar entre as vistas. O gráfico mostra a representação de um erro de tradução versus um valor medido. O gráfico possui uma escala fixa. À medida que o cursor se desloca pelo formulário, a localização do ponto sobre o gráfico é indicada por uma linha vertical.



## Visualização da tabela de compensação

- ▶ Prima a tecla de função EDITAR TABELA.
- ▶ Para alternar entre as vistas de tabela e gráfico, prima a tecla de função VER.
- ▶ Prima as teclas de seta PARA CIMA ou PARA BAIXO ou as teclas numéricas para mover o cursor dentro da tabela.

Os dados contidos na tabela de compensação de erro podem ser guardados num PC ou carregados a partir de um PC através da porta série.

## Exportação da tabela de compensação actual

- ▶ Prima a tecla de função EDITAR TABELA.
- ▶ Prima a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR.
- ▶ Prima a tecla de função EXPORTAR TABELA.

## Importação de uma nova tabela de compensação



- ▶ Prima a tecla de função EDITAR TABELA.
- ▶ Prima a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR.
- ▶ Prima a tecla de função IMPORTAR TABELA.

## Compensação da reacção de retorno

Ao utilizar um codificador rotativo com um parafuso de avanço, uma alteração na direcção da tabela poderá causar um erro na posição mostrada devido a folgas existentes no conjunto de parafuso de avanço. Esta folga é denominada reacção de retorno. Este erro pode ser compensado através da introdução da quantidade de reacção de retorno do parafuso de avanço na funcionalidade Compensação da Reacção de Retorno.

Se o codificador rotativo estiver a exceder o valor da tabela (o valor indicado é superior à posição verdadeira da tabela), trata-se de uma reacção de retorno positiva, sendo o valor introduzido o valor positivo da quantidade de erro.

Não existe qualquer compensação de reacção de retorno com valor 0,000.

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM |   | |

COMP. REACÇÃO RETORNO	
ENTRADA X1	5.5
ENTRADA X2	DESLIGADO
ENTRADA X3	DESLIGADO
LIGADO DESLIGADO	

Especificar a quantidade de reacção de retorno existente entre o codificador e a máquina.



AJUDA

## Definições do contador

O formulário DEFINIÇÕES DO CONTADOR é o parâmetro em que o operador define a aplicação do utilizador para a leitura. As escolhas possíveis são as aplicações de fresagem ou de torneamento.

Surge uma tecla de função PREDEFINIÇÃO DE FÁBRICA na escolha de opções DEFINIÇÕES DO CONTADOR. Ao serem premidos, os parâmetros de configuração (para fresagem ou torneamento) serão repostos nas predefinições de fábrica. Será pedido ao operador que prima SIM para repor as predefinições de fábrica ou NÃO para cancelar e regressar ao ecrã do menu anterior.

O campo NÚMERO DE EIXOS define o número de eixos necessários. Surgirá uma tecla de função 2/3 para que seja possível escolher entre 2 ou 3 eixos.

D:1   F:3   A: 0   0:00   MM    	
<b>DEFINIÇÕES CONTADOR</b>	
APLICAÇÃO	
<b>FRESAGEM</b>	
NÚMERO DE EIXOS	
3	
Definir a aplicação em FRESAGEM ou TORN. Premir PREDEFINIÇÕES para repor todos os parâmetros de origem.	
<b>FRESAGEM</b> <b>TORNEAMTO</b>	PREDEFIN.
	AJUDA

## Diagnóstico

O formulário DIAGNÓSTICO permite testar o teclado, os indicadores de aresta e os codificadores.

### Teste do teclado

Quando um interruptor é premido e libertado, é apresentada uma indicação numa imagem do teclado.

- ▶ Premir cada uma das teclas de função e de hardware para as testar. Para indicar que uma tecla está a funcionar correctamente, surgirá um ponto sobre a mesma após ter sido premida.
- ▶ Prima a tecla C duas vezes para sair do teste do teclado.

### Teste do indicador de aresta

- ▶ Para testar o indicador de aresta de ligação terra, toque com o mesmo numa peça, irá aparecer um asterisco (\*) acima do símbolo do indicador de aresta da esquerda. Para testar o indicador de aresta electrónico, toque com o mesmo numa peça, irá aparecer um asterisco (\*) acima do símbolo do indicador de aresta da direita. Dependendo do tipo de indicador de aresta usado, haverá comandos em cada ícone em que se visualizar o \*. O (\*) apresentado no painel de visualização indica que o indicador de aresta está a comunicar com a leitura.

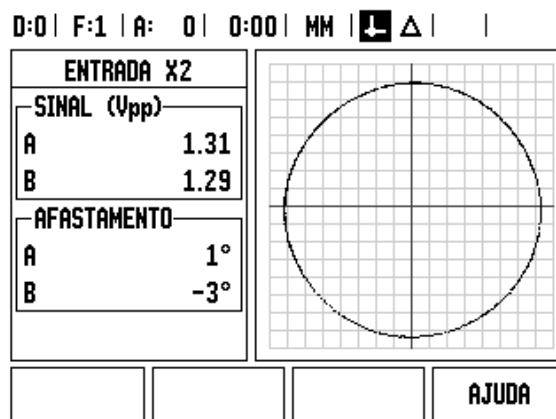
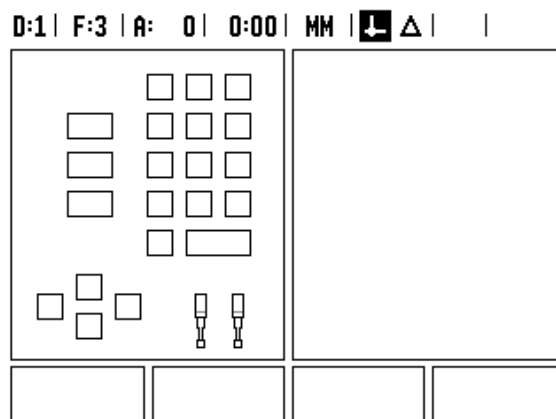
### Teste do visor

- ▶ Para testar o visor, prima a tecla enter para definir o visor para preto sólido, branco sólido e de novo em normal.

### Representação de sinal do codificador

Este parâmetro permite ao operador representar o sinal de cada codificador.

- ▶ Seleccione qual o codificador a ser observado.
- ▶ Coloque o cursor na entrada pretendida e prima ENTER.
- ▶ À medida que o codificador se desloca, poderá ver os sinais dos canais A e B.



## II - 3 Parâmetros do codificador

As tabelas seguintes representam uma lista parcial de codificadores. Estas tabelas descrevem todos os parâmetros de funcionamento que devem ser definidos nos codificadores. A maioria das entradas encontram-se nas instruções de funcionamento do codificador.

### Exemplo de definições para os codificadores lineares HEIDENHAIN com sinais de $11\text{-}\mu\text{A}_{pp}$

Codificador	Período do sinal	Marcas de referência
CT MT xx01	2	Único
LS 303/303C LS 603/603C	20	Único/ 1000
LS 106/106C LS406/406C	20	Único/ 1000
LB 302/302C	40	Único/2000
LM 501	10 240	Único

### Exemplo de definições para os codificadores lineares HEIDENHAIN com sinais de $1\text{-V}_{pp}$

Codificador	Período do sinal	Marcas de referência
LIP 382	0.128	–
MT xx81 LIP 481A/481R	2	Único
LIP 481X	2	Único
LF 183/183C LF 481/481C LIF 181/181C LIP 581/581C	4	Único/5000
LS 186/186C	20	Único/1000
LB 382/382C LIDA 18x/18xC	40	Único/ 2000
VM 182	4	–
LIDA 10x/10xC	100	Único/1000
LIM 581	10 240	Único



### Exemplo de definições para os codificadores rotativos HEIDENHAIN

Codificador	Contagem de linha	Marcas de referência
ROD 250, RON 255	9 000/18 000	1
ROD 250C, RON 255C	9 000	500
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000



## II - 4 Interface de dados

A interface de dados do ND 780 inclui a porta série RS-232 (X31). A porta série suporta comunicações de dados bi-direccionais, o que permite que os dados sejam exportados ou importados de um dispositivo externo e que sejam efectuadas operações externas através da interface de dados.

Os dados que podem ser exportados do ND 780 para um dispositivo série externo incluem:

- Parâmetros de configuração de tarefas e de instalação
- Tabelas de compensação de erro não linear
- Saída de valor medido (valores visualizados ou funções de sondagem)

Os dados que podem ser importados para o ND 780 a partir de um dispositivo externo incluem:

- Comandos de chave remotos de um dispositivo externo
- Parâmetros de configuração de tarefas e de instalação
- Tabelas de compensação de erro não linear

Este capítulo contém informação sobre **configuração** de interface de dados:

- Esquema de pinos da interface de dados
- Nível de sinal
- Ligação do cabo de conexão e conectores
- Formatação de dados



## Porta série (X31)

A porta série da RS-232-C/V.24 está localizada no painel posterior. Podem ser ligados a esta porta os seguintes dispositivos:

- Impressora com interface série de dados
- Computador pessoal com interface de série de dados

Pode ligar-se uma impressora ou um computador à porta série. Os programas de peças e os ficheiros de configuração podem ser enviados para uma impressora ou um computador. Os comandos remotos, códigos de tecla remotos, programas de peças e ficheiros de configuração podem ser recebidos de um computador.

Para efectuar operações que suportam a transferência de dados, estará disponível uma tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR.

- ▶ O Campo BAUD pode ser definido em 300, 600, 1 200, 2 400, 9 600, 19 200 38 400, 57 600, ou 115 200 usando as teclas de função MAIS BAIXA e MAIS ALTA.
- ▶ A paridade pode ser definida para NENHUMA, PAR ou ÍMPAR utilizando as teclas de função fornecidas.
- ▶ Os bits de dados no campo FORMATAR podem ser definidos para 7 ou 8 utilizando as teclas de função fornecidas.
- ▶ O campo BITS DE PARAGEM pode ser definido para 1 ou 2 utilizando as teclas de função.
- ▶ O campo ALIMENTAÇÃO DE LINHA pode ser definido para SIM se o dispositivo externo necessitar de uma alimentação de linha a seguir a um retorno do carro.
- ▶ A cauda de saída é o número de retornos do carro enviado no final da transmissão de saída do valor medido. A cauda de saída é, inicialmente, 0 podendo ser definida para um valor inteiro positivo (0 - 9) utilizando as teclas de hardware numéricas.

O ecrã visualizado consiste nas predefinições.

As definições da porta série serão retidas num ciclo de potência. Não existe qualquer parâmetro para activar ou desactivar a porta série. Os dados só serão enviados para a porta série se o dispositivo externo estiver pronto. Consulte a secção Interface de Dados para obter informações sobre a ligação do cabo e as atribuições de pinos.

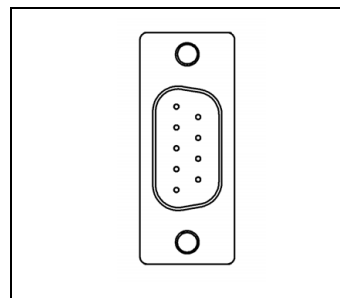


Os dados são transferidos na seguinte sequência: bit inicial, sete bits de dados, bit de paridade (paridade par), dois bits de paragem. Isto é a predefinição.

Para exportar dados para uma impressora de porta série, prima a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR. Os dados são exportados num formato de texto ASCII, que pode ser impresso directamente.

Para exportar ou importar dados entre o ND 780 e um computador pessoal, este deverá utilizar um software de comunicações de terminal, como, por exemplo, o TNCremo. TNCremo está disponível gratuitamente em:

[http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv\\_0.htm](http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm). Contacte o distribuidor Heidenhain mais próximo para obter mais informações. Este software processa os dados enviados ou recebidos através da ligação do cabo série. Todos os dados transferidos entre o ND 780 e o PC estão em formato de texto ASCII.



D:1 | F:3 | A: 0 | 0:00 | MM | [Down Arrow] [Up Arrow] [Left Arrow] [Right Arrow]

PORTA DE SÉRIE		Premir INFERIOR ou SUPERIOR para corresponder a definição baud do dispositivo externo.
BAUD	9600	
PARIDADE	NENHUM	
FORMATAR		
DADOS	8 BITS	
PARAR	1 BITS	
INFERIOR	SUPERIOR	
		AJUDA



Para exportar dados do ND 780 para um PC, este deve ser preparado previamente para receber os dados e guardá-los num ficheiro. Configure o programa de comunicação de terminal para capturar os dados de texto ASCII da porta COM para um ficheiro no PC. Após o PC estar pronto para a recepção de dados, inicie a transferência dos mesmos premindo a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR do ND 780.

Para importar dados para o ND 780 a partir de um PC, o ND 780 deve ser preparado para receber os dados. Prima a tecla de função IMPORTAR/EXPORTAR do ND 780. Quando o ND 780 estiver pronto, configure o programa de comunicações de terminal do PC para enviar o ficheiro pretendido no formato de texto ASCII.



O ND 780 não suporta protocolos de comunicação como o Kermit ou o Xmodem.



## Ligação do cabo de conexão

A ligação do cabo de conexão depende do dispositivo a ser ligado (ver a documentação técnica para o dispositivo externo).

### Ligação total

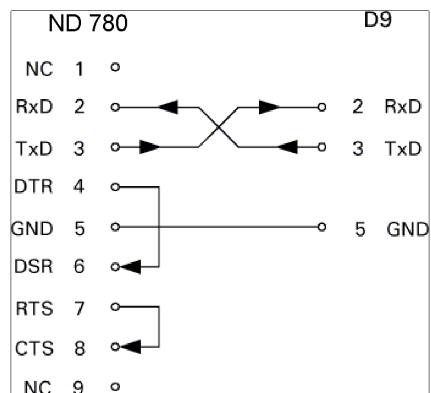
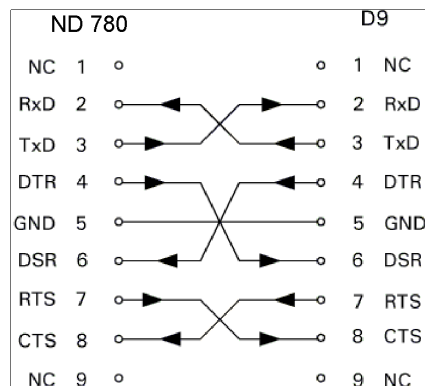
Antes que o ND 780 e o PC possam comunicar, precisam ser ligados entre si através de um cabo série.

### Atribuição de pinos

Pino	Atribuição	Função
1	Sem atribuição	
3	TXD	- Dados transmitidos
2	RXD	- Dados recebidos
7	RTS	- Pedido de envio
8	CTS	- Autorização de envio
6	DSR	- Conjunto de dados pronto
5	SINAL GND	- Ligação à terra do sinal
4	DTR	- Terminal de dados pronto
9	Sem atribuição	

### Sinal

Sinal	Nível de sinal "1"= "activo"	Nível de sinal "0"= "inactivo"
TXD, RXD	- 3 V a - 15 V	+ 3 V a + 15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+ 3 V a + 15 V	- 3 V a - 15 V



**Operações externas através da interface de dados RS-232**

É possível operar a unidade de visualização através da interface de dados RS-232 utilizando um dispositivo externo. Estão disponíveis os seguintes comandos principais:

**Formatar**

<ESC>TXXXX<CR>	Tecla premida
<ESC>AXXXX<CR>	Saída do conteúdo de ecrãs
<ESC>SXXXX<CR>	Funções especiais

**Sequência de comandos****Função**

<ESC>T0000<CR>	Tecla "0"
<ESC>T0001<CR>	Tecla "1"
<ESC>T0002<CR>	Tecla "2"
<ESC>T0003<CR>	Tecla "3"
<ESC>T0004<CR>	Tecla "4"
<ESC>T0005<CR>	Tecla "5"
<ESC>T0006<CR>	Tecla "6"
<ESC>T0007<CR>	Tecla "7"
<ESC>T0008<CR>	Tecla "8"
<ESC>T0009<CR>	Tecla "9"
<ESC>T0100<CR>	Tecla 'CE' ou 'CL'
<ESC>T0101<CR>	Tecla "-"
<ESC>T0102<CR>	Tecla "."
<ESC>T0104<CR>	Tecla "ENT"
<ESC>T0109<CR>	Tecla "X"
<ESC>T0110<CR>	Tecla "Y"/"Z"/"Z0"
<ESC>T0111<CR>	Tecla "Z"
<ESC>T0114<CR>	Tecla "Tecla de função 1"
<ESC>T0115<CR>	Tecla "Tecla de função 2"
<ESC>T0116<CR>	Tecla "Tecla de função 3"
<ESC>T0117<CR>	Tecla "Tecla de função 4"
<ESC>T0135<CR>	Tecla "Seta esquerda"
<ESC>T0136<CR>	Tecla "Seta direita"
<ESC>T0137<CR>	Tecla "Seta para cima"
<ESC>T0138<CR>	Tecla "Seta para baixo"
<ESC>A0000<CR>	Enviar identificação do dispositivo
<ESC>A0200<CR>	Enviar posição real
<ESC>S0000<CR>	Repor a zeros o dispositivo
<ESC>S0001<CR>	Bloquear o teclado
<ESC>S0002<CR>	Libertar o teclado

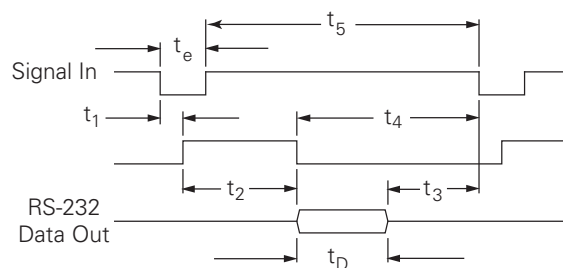


## Tempos de atraso para saída de dados

Amplitude do impulso do sinal latch	$t_e \geq 1.2 \text{ us}$
Atraso de armazenamento	$t_1 \leq 0.8 \text{ us}$
Saída de dados	$t_2 \leq 30 \text{ ms (tip.)}$
Duração de dados	$t_D$
Tempo de regeneração	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$
Tempo de configuração de latch	$t_4 \geq 50 \text{ ms (tip.)}$
Tempo de configuração do sinal latch	$t_5 \geq 50 \text{ ms (typ.)}$

Duração de bits de dados em segundos:

$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{TaxaBaud}$$

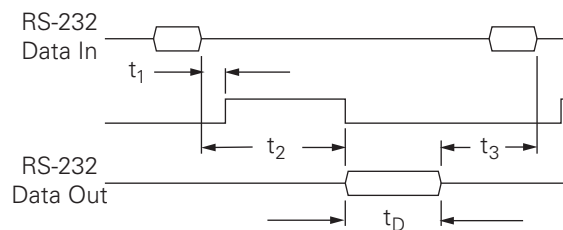


## Tempos de atraso para saída de dados (<Ctrl>B)

Atraso de armazenamento	$t_1 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
Saída de dados	$t_2 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
Duração de dados	$t_D$
Tempo de regeneração	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

Duração de bits de dados em segundos:

$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{TaxaBaud}$$



## II - 5 Saída de valor medido

### Exemplos da saída de caracteres na interface de dados

Os valores podem ser obtidos do ND 780 usando um PC. Nos três exemplos, a saída de valor medido é iniciada com **Ctrl B** (interface de série de envio) ou um **sinal de comutação na entrada EXT** (na interface da Máquina Auxiliar opcional). O **Ctrl B** transmitirá os valores visualizados no momento no modo Valor Real ou Distância a Percorrer apresentado.

### Saída de dados utilizando sinais externos

#### Exemplo 1: Eixo linear com visualização do raio X = + 41,29 mm

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<ML>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Eixo coordenado
- 2 Sinal igual
- 3 Sinal +/-
- 4 2 a 7 espaços antes do ponto decimal
- 5 Ponto decimal
- 6 1 a 6 espaços depois do ponto decimal
- 7 Unidade: espaço em branco para mm, " para polegadas
- 8 Visualização do valor real:  
  - R** para raio, **D** para diâmetro
  - Visualização da distância a percorrer:  
    - r** para raio, **d** para diâmetro
- 9 Retorno do carro
- 10 Linha em branco (Alimentação de linha)



**Exemplo 2: Eixo rotativo com visualização decimal em graus**  
**CC = + 1260.0000°**

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<ML>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Eixo coordenado
- 2 Sinal igual
- 3 Sinal +/-
- 4 4 a 8 espaços antes do ponto decimal
- 5 Ponto decimal
- 6 0 a 4 espaços depois do ponto decimal
- 7 Espaço em branco
- 8 **W** para ângulo (na visualização da distância a percorrer: **w**)
- 9 Retorno do carro
- 10 Linha em branco (Alimentação de linha)

**Exemplo 3: Eixo rotativo com visualização em graus/minutos/segundos C = + 360° 23' 45" '**

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<ML>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- 1 Eixo coordenado
- 2 Sinal igual
- 3 Sinal +/-
- 4 3 a 8 espaços em graus
- 5 Dois pontos
- 6 0 a 2 espaços para minutos
- 7 Dois pontos
- 8 0 a 2 espaços para segundos
- 9 Espaço em branco
- 10 **W** para ângulo (na visualização da distância a percorrer: **w**)
- 11 Retorno do carro
- 12 Linha em branco (Alimentação de linha)



**Saída de dados utilizando o indicador de aresta**

Nos três exemplos seguintes, a saída do valor medido é iniciada com um **sinal de comutação proveniente do indicador de aresta**. A capacidade de impressão pode ser ligada ou desligada no parâmetro Saída de Valor Medido da Configuração de Tarefa. A informação aqui pertencente é transmitida a partir do eixo seleccionado.

**Exemplo 4: Aresta da função de sondagem Y = -3674,4498 mm**

Y		:	-	3 6 7 4	.	4 4 9 8		R	<ML>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1 Eixo coordenado
- 2 Espaços em branco
- 3 Dois pontos
- 4 sinal +/- ou espaço em branco
- 5 2 a 7 espaços antes do ponto decimal
- 6 Ponto decimal
- 7 1 a 6 espaços depois do ponto decimal
- 8 Unidade: espaço em branco para mm, " para polegadas
- 9 **R** para visualização do raio, **D** para visualização do diâmetro
- 10 Retorno do carro
- 11 Linha em branco (Alimentação de linha)



**Exemplo 5: Linha central da função de sondagem**

Coordenada da linha central no eixo X CLX = + 3476,9963 mm (Linha Central eixo X)

Distância entre as arestas sondadas DST = 2853,0012 mm (Distância)

CLX	:	+	3 4 7 6	.	9 9 6 3		R	<ML>	<LF>
DST	:		2 8 5 3	.	0 0 1 2		R	<ML>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 Dois pontos
- 2 Sinal +/- ou espaço em branco
- 3 2 a 7 espaços antes do ponto decimal
- 4 Ponto decimal
- 5 1 a 6 espaços depois do ponto decimal
- 6 Unidade: espaço em branco para mm, " para polegadas
- 7 R para visualização do raio, D para visualização do diâmetro
- 8 Retorno do carro
- 9 Linha em branco (Alimentação de linha)



**Exemplo 6: Centro do círculo da função de sondagem**

Primeira coordenada de ponto central, p. ex. CCX = -1616,3429 mm,  
 Segunda coordenada de ponto central, p. ex. CCY = +4362,9876 mm,  
 (Centro do Círculo eixo X, Centro do Círculo eixo Y; as coordenadas dependem do plano de trabalho)

Diâmetro do círculo DIA = 1250,0500 mm

<b>CCX</b>	:	-	1 6 1 6	.	3 4 2 9		R	<ML>	<LF>
<b>CCY</b>	:	+	4 3 6 2	.	9 8 7 6		R	<ML>	<LF>
<b>DIA</b>	:		1 2 5 0	.	0 5 0 0		R	<ML>	<LF>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

- 1 Dois pontos
- 2 Sinal +/- ou espaço em branco
- 3 2 a 7 espaços antes do ponto decimal
- 4 Ponto decimal
- 5 1 a 6 espaços depois do ponto decimal
- 6 Unidade: espaço em branco para mm, " para polegadas
- 7 R para visualização do raio, D para visualização do diâmetro
- 8 Retorno do carro
- 9 Linha em branco (Alimentação de linha)



## II - 6 Especificações para fresagem

Dados do ND 780	
<b>Eixos</b>	Até 3 eixos de A - Z
<b>Entradas do codificador</b>	<p>Sinais sinusoidais 11 <math>\mu\text{A}_{\text{pp}}</math>, 1 <math>\text{V}_{\text{pp}}</math>; frequência de entrada máx. 100 kHz para codificadores HEIDENHAIN incrementais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Período do sinal:</b> 2 <math>\mu\text{m}</math>, 4 <math>\mu\text{m}</math>, 10 <math>\mu\text{m}</math>, 20 <math>\mu\text{m}</math>, 40 <math>\mu\text{m}</math>, 100 <math>\mu\text{m}</math>, 10240 <math>\mu\text{m}</math>, 12 800 <math>\mu\text{m}</math></li> <li>■ <b>Contagem de linha:</b> 9000/18000/36000</li> </ul>
<b>Factor de subdivisão</b>	Máx. 1024-dobras
<b>Passo de visualização</b>	<p>Eixos lineares: 1 mm a 0,1 <math>\mu\text{m}</math> Eixos rotativos: 1° a 0,0001° (00°00'01")</p>
<b>Visualizar</b>	<p>Visor monocromático para valores de posição, visualização de diálogos e entradas, funções gráficas e auxiliar de posicionamento gráfico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Visualização de estado:</b> Modo de funcionamento, REF, polegadas/mm, factor de escala, taxa de alimentação, cronómetro Número do ponto de referência Número da ferramenta Compensação da ferramenta R-, R+</li> </ul>
<b>Funções</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Avaliação da marca de referência REF para marcas codificadas por distância ou de referência única</li> <li>■ Modo de distância a percorrer, entrada de posição nominal (absoluta ou incremental)</li> <li>■ Factor de escala</li> <li>■ Entrada do indicador de aresta para os tipos 3D e com ligação à terra</li> <li>■ <b>AJUDA:</b> Instruções de funcionamento no ecrã</li> <li>■ <b>INFO:</b> Calculadora, calculadora de dados de corte, parâmetros de utilizador e de funcionamento</li> <li>■ 10 pontos de referência e 16 ferramentas</li> <li>■ Funções de sondagem para aquisição de dados, de preferência com o indicador de aresta KT: aresta, linha de central e centro do círculo</li> <li>■ Compensação do raio da ferramenta</li> <li>■ Cálculo de posições para círculos de orifícios de parafusos e padrões de orifício lineares</li> </ul>



Dados do ND 780	
<b>Compensação de erro</b>	Linear e não linear, até 200 pontos de medição
<b>Compensação da reacção de retorno</b>	Aplicações do codificador rotativo com parafusos de cabeça de bola
<b>Interface de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Série:</b></li> <li>■ <b>RS-232-C/V.24</b> 300 a 115 200 baud</li> <li>■ Para saída de valores medidos e parâmetros;</li> <li>■ Para entrada de parâmetros, teclas e comandos remotos</li> </ul>
<b>Acessórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Base de inclinação</li> <li>■ Braço de montagem universal</li> <li>■ Indicador de aresta KT 130</li> <li>■ Conjunto de suporte de inclinação</li> <li>■ Pega</li> <li>■ Estrutura de montagem</li> </ul>
<b>Entrada principal de energia</b>	100 V a 240 V; 50 Hz a 60 Hz; consumo de potência 30 VA máx.
<b>Temperatura de funcionamento</b>	0°C a 45°C (0,00 °C a 45,00 °C)
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-20°C a 70°C (-4°F a 158°F)
<b>Grau de protecção</b> (EN 60529)	IP 40 (painel frontal IP 54)
<b>Peso</b>	2.6 kg



## II - 7 Especificações para torneamento

Dados do ND 780	
<b>Eixos</b>	Até 3 eixos de A a Z, Z <sub>0</sub> , Z <sub>S</sub>
<b>Entradas do codificador</b>	Sinais sinusoidais 11 $\mu$ A <sub>pp</sub> , 1 V <sub>pp</sub> ; frequência de entrada máx. 100 kHz para codificadores HEIDENHAIN incrementais <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Período do sinal:</b> 2 <math>\mu</math>m, 4 <math>\mu</math>m, 10 <math>\mu</math>m, 20 <math>\mu</math>m, 40 <math>\mu</math>m, 100 <math>\mu</math>m, 10240 <math>\mu</math>m, 12 800 <math>\mu</math>m</li> <li>■ <b>Contagem de linha:</b> 9000/18000/36000</li> </ul>
<b>Factor de subdivisão</b>	Máx. 1024-dobras
<b>Passo de visualização</b>	Eixos lineares: 1 mm a 0,1 $\mu$ m Eixos rotativos: 1° a 0,0001° (00°00'01")
<b>Visualizar</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>■ <b>Visualização de estado:</b> Número da ferramenta, Modo de funcionamento, REF, polegadas/mm, factor de escala, taxa de alimentação, visualização do diâmetro <math>\varnothing</math>, cronómetro, ponto de referência</li> </ul>
<b>Funções</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Avaliação da marca de referência REF para marcas codificadas por distância ou de referência única</li> <li>■ Modo de distância a percorrer, entrada de posição nominal (absoluta ou incremental)</li> <li>■ Factor de escala</li> <li>■ <b>AJUDA:</b> Instruções de funcionamento no ecrã</li> <li>■ <b>INFO:</b> Calculadora, calculadora de estreitamento, parâmetros de utilizador e de funcionamento</li> <li>■ 10 pontos de referência, 16 ferramentas</li> <li>■ Posição fixa da ferramenta para recuo</li> </ul>
<b>Compensação da reacção de retorno</b>	Aplicações do codificador rotativo com parafusos de cabeça de bola
<b>Compensação de erro</b>	Linear e não linear, até 200 pontos de medição
<b>Interface de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Série:</b> <b>RS-232-C/V.24</b> 300 a 115 200 baud Para saída de valores medidos e parâmetros; Para entrada de parâmetros, teclas e comandos remotos</li> </ul>
<b>Acessórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Base de inclinação, Conjunto de suporte de inclinação, Pega, Estrutura de montagem</li> </ul>
<b>Entrada principal de energia</b>	100 V a 240 V; 50 Hz a 60 Hz; consumo de potência 30 VA máx.
<b>Temperatura de funcionamento</b>	0°C a 45°C (32 °F a 113 °F)
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-20°C a 70°C (-4°F a 158°F)
<b>Grau de protecção</b> (EN 60529)	IP 40 (painel frontal IP 54)
<b>Peso</b>	2.6 kg



## II - 8 Mensagens de erro

A tabela seguinte fornece uma lista completa de mensagens de erro que podem ser recebidas pelo ND 780 DRO.

É apresentada uma explicação de cada mensagem de erro na tabela seguinte.

Mensagem de Erro DRO	Explicação
<b>Máquina desligada.</b> Premir uma tecla para continuar.	A energia do ND 780 foi desligada.
<b>Erro de contaminação &amp; frequência:</b> Premir C para limpar o erro.	Os erros de contaminação e frequência ocorreram no codificador correspondente. Intervenção do utilizador para monitorizar e/ou corrigir o codificador.
<b>Erro de contaminação:</b> Premir C para limpar o erro.	Erro de contaminação ocorreu no codificador correspondente. Intervenção do utilizador para monitorizar e/ou corrigir o codificador.
<b>Erro de frequência:</b> Premir C para limpar o erro.	Erro de frequência ocorreu no codificador correspondente. Intervenção do utilizador para monitorizar e/ou corrigir o codificador.
<b>Erro de cálculo:</b> Premir C para limpar o erro.	Erro de cálculo ocorreu no codificador correspondente. Intervenção do utilizador para monitorizar e/ou corrigir o codificador.
<b>Visualizar erro de sobrecarga:</b> Mover no alcance de visualiz.	O codificador está, actualmente, fora do alcance de visualização especificado pelo utilizador. Mover o codificador para dentro do alcance de visualização ou modificar a visualização do codificador.
<b>Erro:</b> O alcance válido para o número de orifícios é 1-99.	O número de orifícios definido pelo padrão actual está fora de alcance. O utilizador tem de regular o número de orifícios.
<b>Erro:</b> O raio deve ser superior a 0,0.	O raio definido pelo utilizador deve ser superior a zero para definir um círculo.
<b>Erro:</b> O espaçamento deve ser superior a 0,0.	O espaçamento entre orifícios num padrão deve ser superior a zero para definir um padrão.
<b>Erro:</b> Os pontos iniciais e de fim não poderão ser idênticos.	Os pontos iniciais e de fim do campo devem ser únicos para definir uma linha.
<b>Erro:</b> A distância a partir do centro não é igual ao raio.	O valor da distância a partir do centro é inválido e deve ser modificado pelo utilizador.
<b>Erro:</b> A função ARCCOS poderá ser operada apenas em valores de - 1 a 1.	Erro de intervalo no valor para atingir a função arccos.



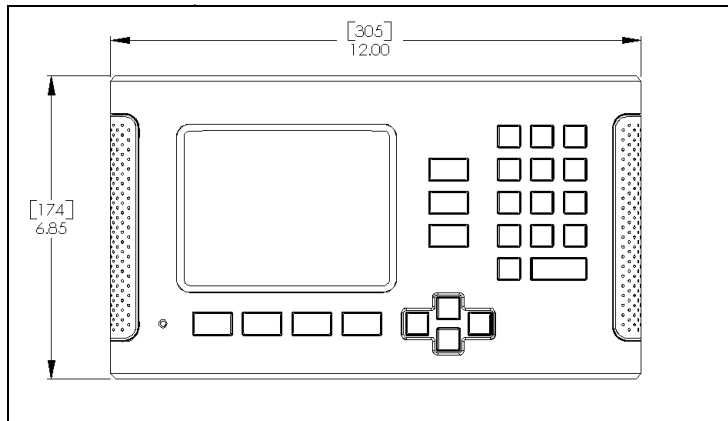
Mensagem de Erro DRO	Explicação
<b>Erro:</b> A função ARCSIN poderá ser operada apenas em valores de - 1 a 1.	Erro de intervalo no valor para atingir a função arcsin.
<b>Erro:</b> A função TAN não está definida a 90 e -90 graus.	Erro de intervalo no valor para atingir a função tangente.
<b>Erro:</b> A raiz quadrada de um número negativo é indefinida.	Não é possível calcular a raiz quadrada de um número negativo.
<b>Erro:</b> Dividir por erro zero.	Não é possível dividir por zero.
Não foi possível transferir as definições de configuração. O dispositivo externo não está pronto.	O dispositivo externo preso na porta série não está a trabalhar. Verificar a ligação física e confirmar se os parâmetros das comunicações em série estão correctos.
<b>Erro:</b> Uma ou mais das definições de configuração estava inválida e não foi possível carregá-la.	O ficheiro de configuração a ser importado está corrompido. Importar ficheiro novamente. Se o erro continuar, importar um ficheiro de configuração diferente.
<b>Erro:</b> O parâmetro era inválido. Foi configurado para o seu valor anterior.	Foi detectado um parâmetro de configuração inválido durante a importação e foi repostos nos valores anteriores. Verificar o ficheiro de configuração que falhou e importar novamente.
<b>Erro:</b> O intervalo válido para um factor de escala é -10 a -0.1 e 0.1 a 10.	O factor de escala actual está fora de alcance. Regular o valor do factor de escala para reflectir um número válido.
<b>Erro:</b> O intervalo válido para o factor de correcção do erro em partes por milhão é de -99999 a +99999.	A situação de fora de alcance para o factor de correcção de erro foi definida na compensação de erro. Ao definir o factor de correcção de erro, o utilizador deve usar o intervalo correcto.



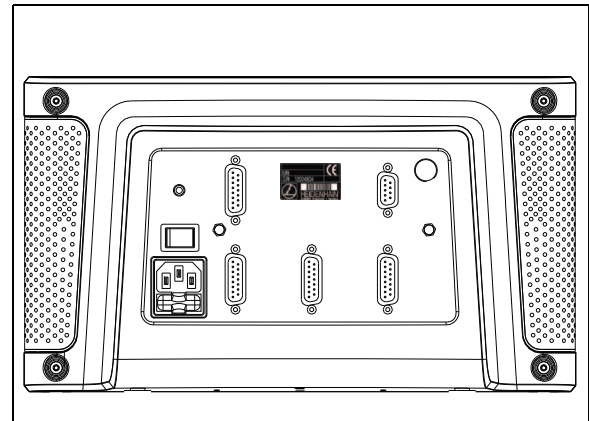
## II - 9 Dimensões

### Dimensões DRO

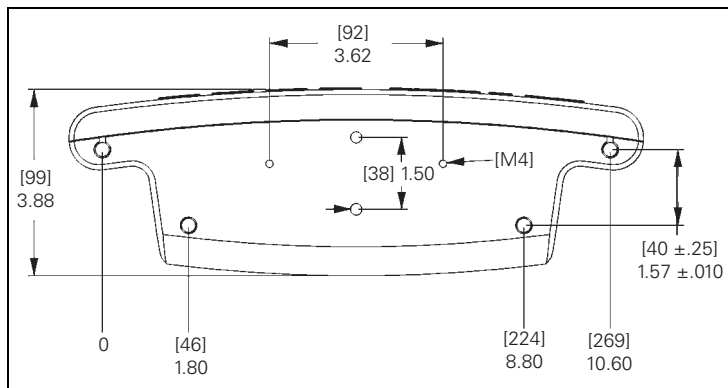
Dimensões [Imm] polegadas



Vista frontal com dimensões



Vista posterior



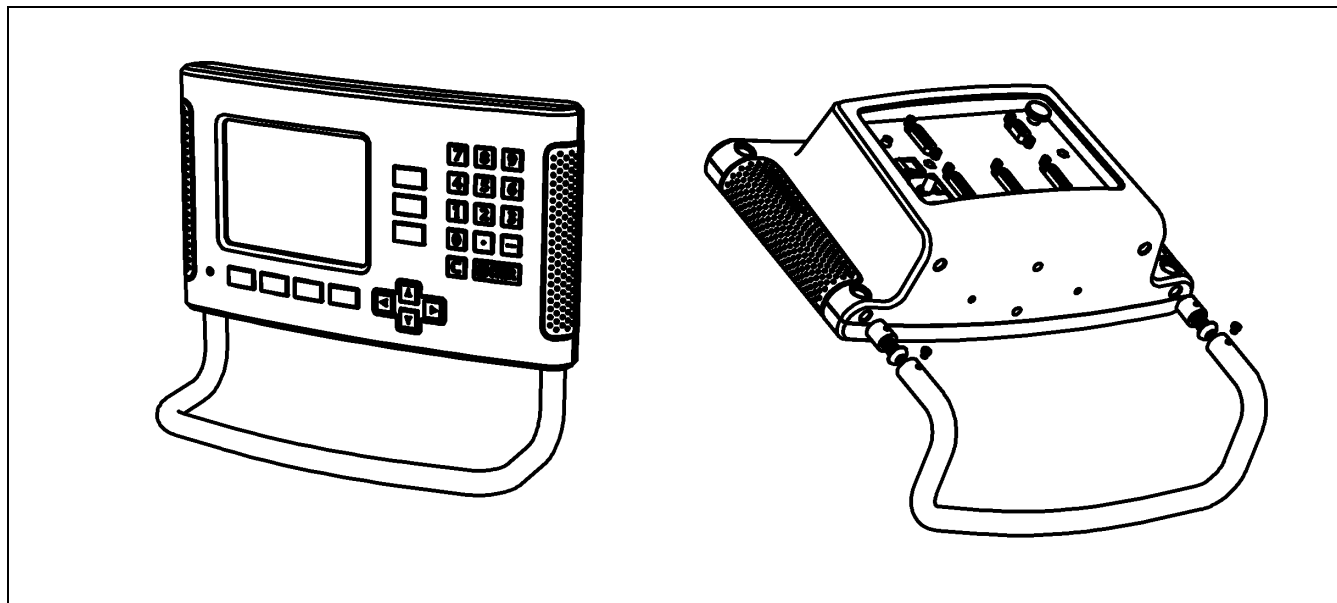
Vista de baixo com dimensões

## II - 10 Acessórios

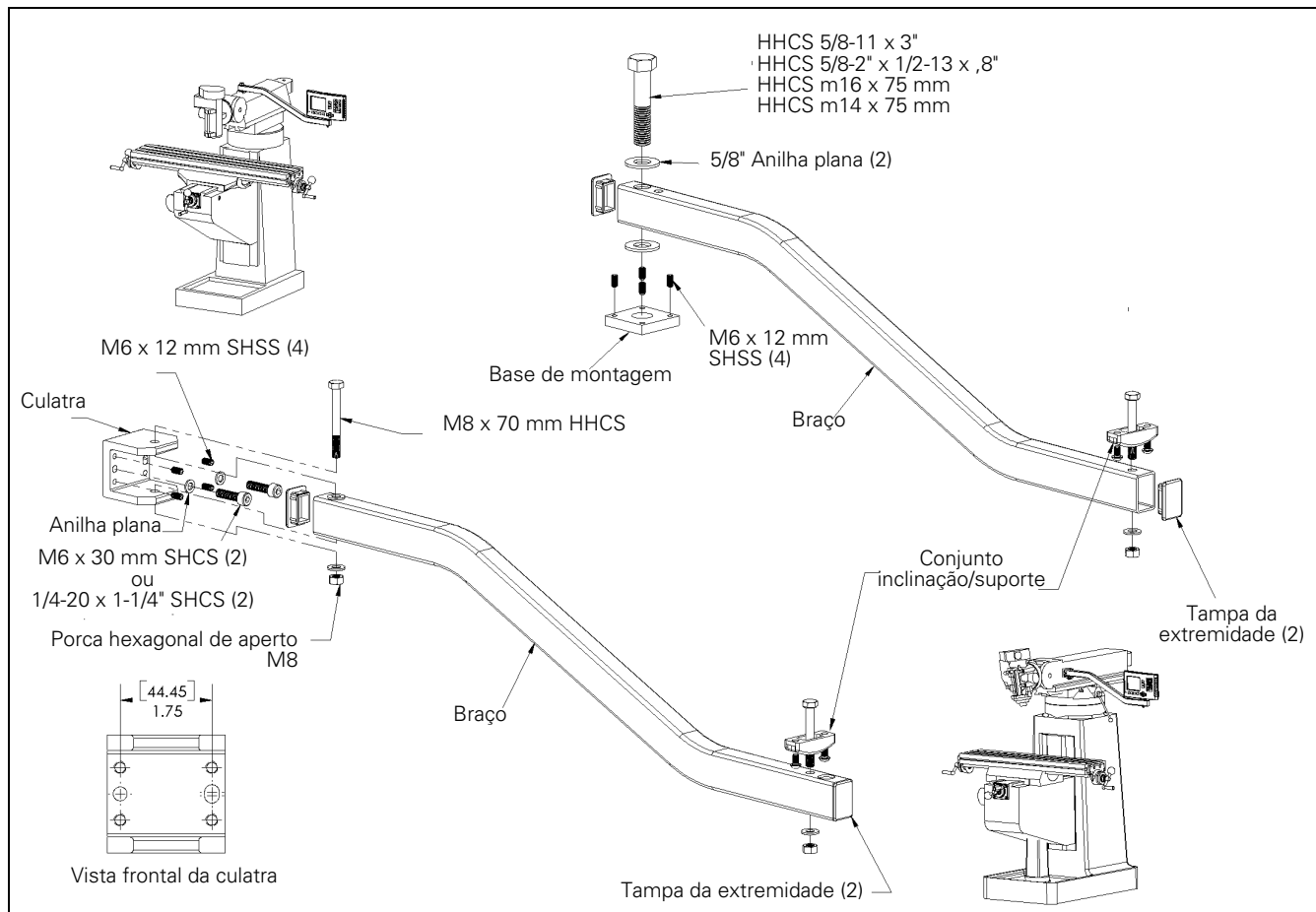
### Números de ID dos acessórios

Número de ID	Acessórios
520010-01	Embalado, ND 780
382929-01	Embalado, Braço de montagem universal, ND 780
281619-01	Embalado, Base de inclinação ND 780
520011-01	Embalado, Conjunto de suporte de inclinação ND 780
520012-01	Embalado, Pega ND 780
283273-01	Embalado, Indicador de aresta KT-130
532811-01	Embalado, estrutura de montagem ND 780

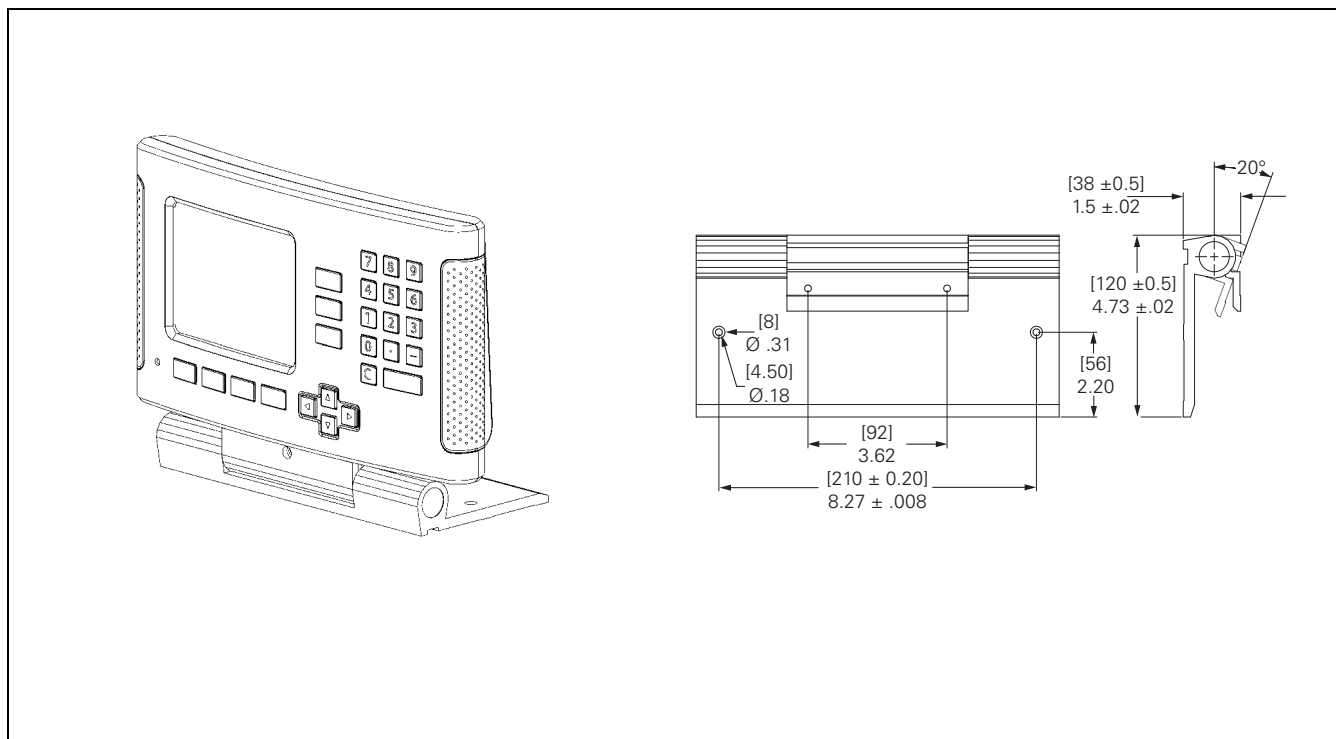
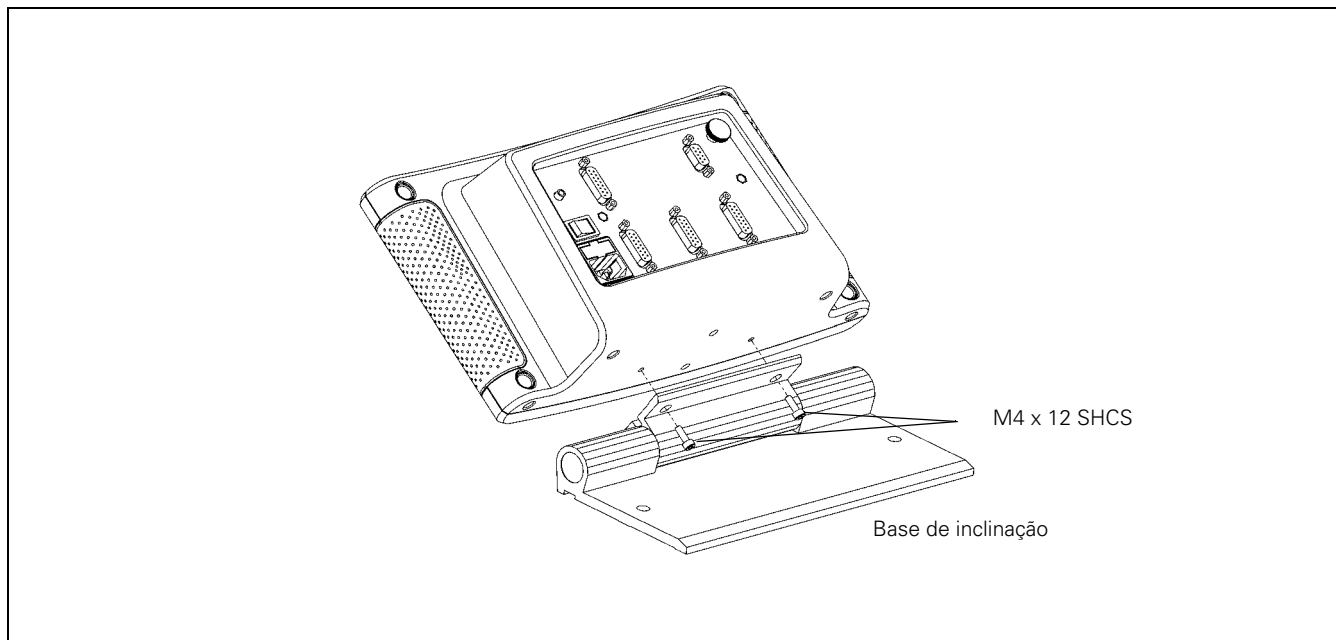
### Pega ND 780 ID 520 012-01



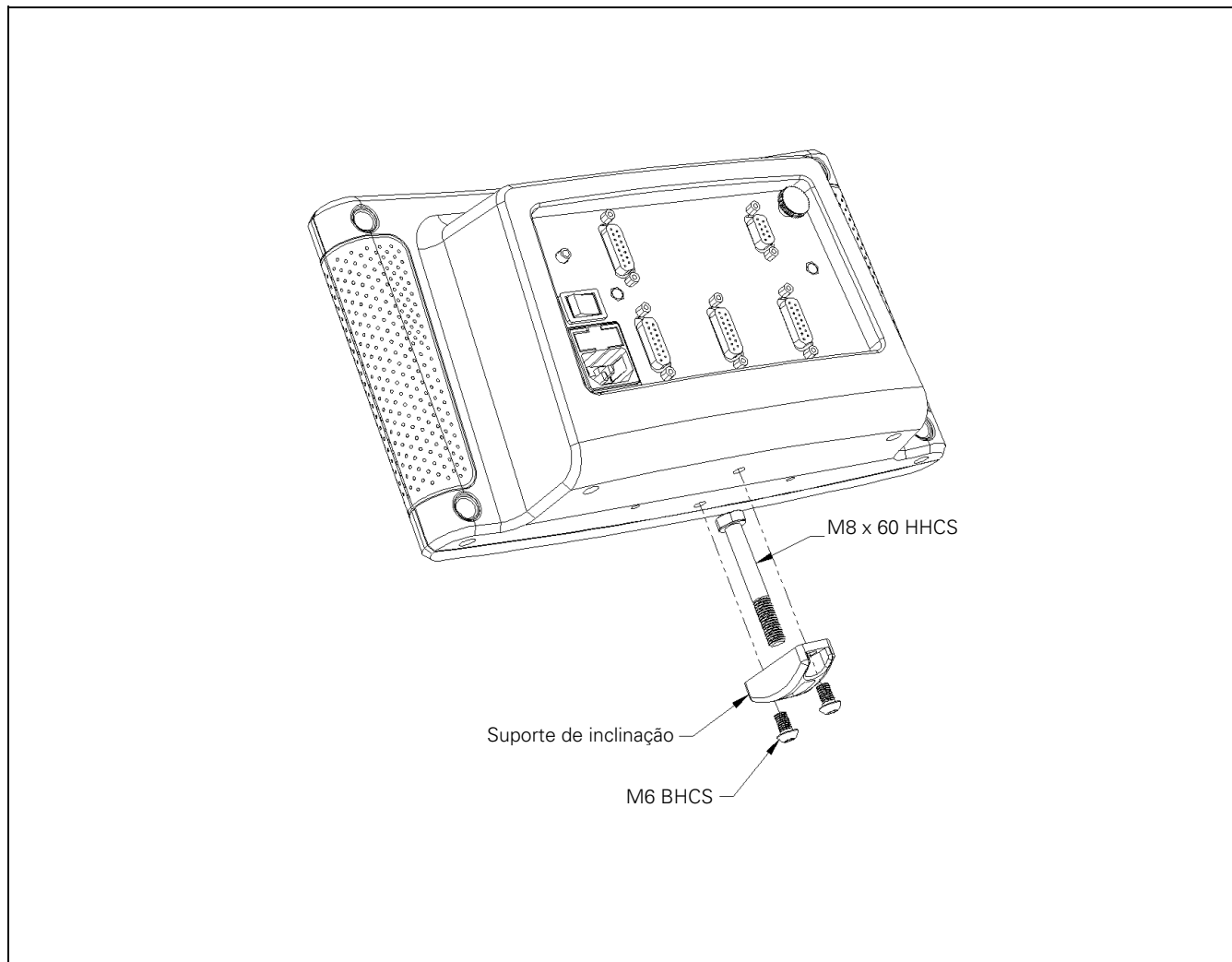
**Instruções de montagem do ND 780**  
**Braço de montagem universal**  
**ID 382 929-01**



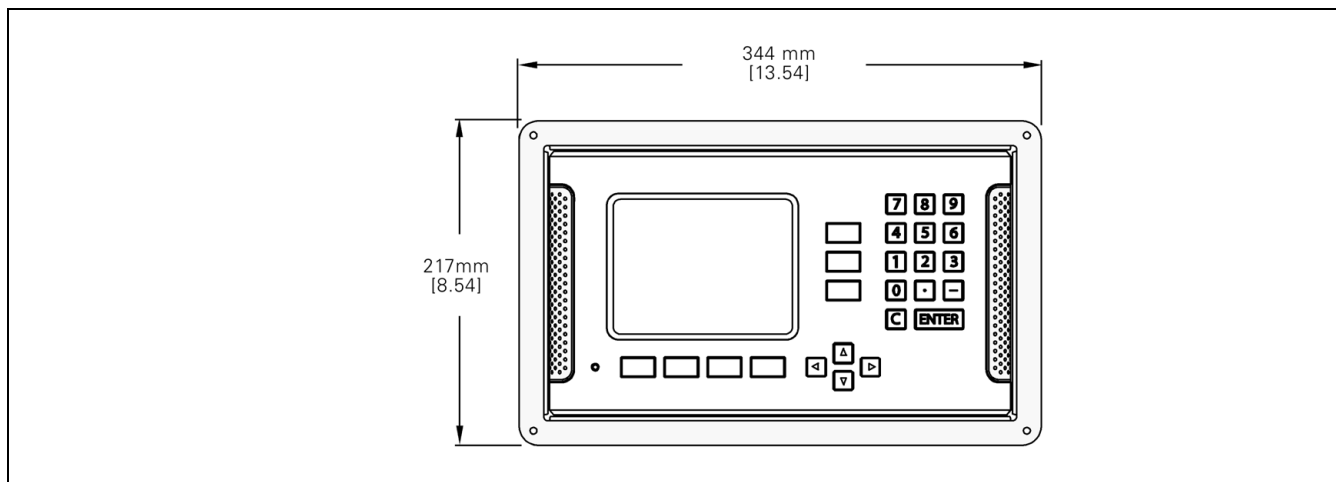
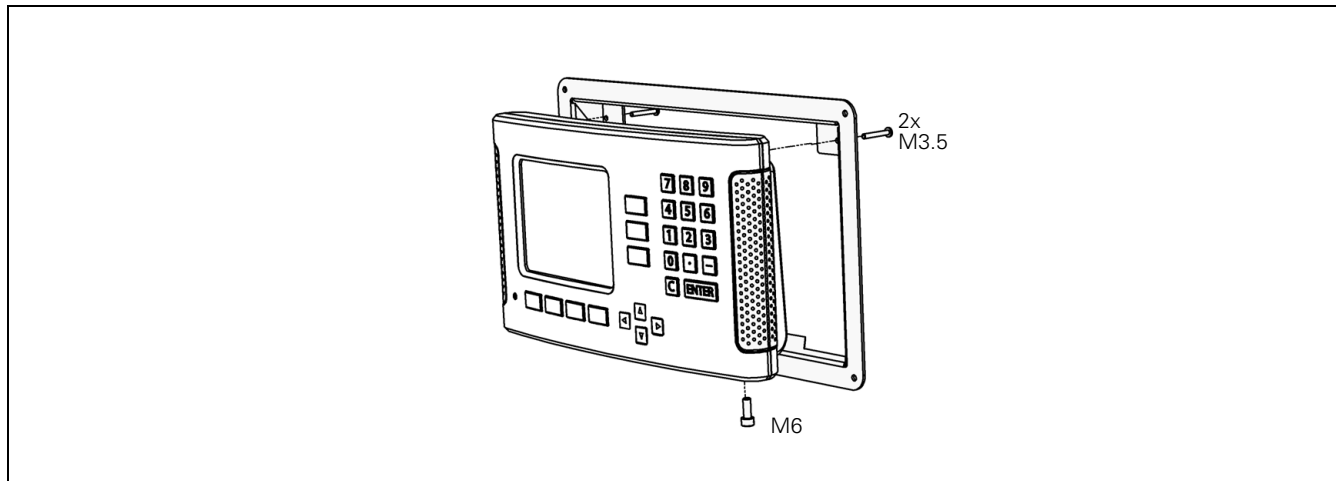
Instruções de montagem do ND 780  
 Base de inclinação  
 ID 281 619-01



Instruções de montagem do ND 780  
Suporte de inclinação  
ID 520 011-01



Instruções de montagem do ND 780  
Estrutura de montagem  
ID 532 811-01



- A**  
 Acessórios ... 124  
 Ajuste da consola ... 32  
 Área de visualização ... 20  
 Associação Z ... 98  
 Auxiliar de posicionamento gráfico ... 21  
 Auxiliar de posicionamento gráfico (definir) ... 30  
 Avaliação da marca de referência ... 24
- B**  
 Barra de estado ... 20  
 Barra de estado (definir) ... 30
- C**  
 Cabo de ligação ... 92  
 Caixa de instruções ... 23  
 Calculadora de estreitamento ... 38  
 Calculadora de RPM (Fresagem) ... 37  
 Chamar a ferramenta ... 45  
 Ciclo de Rosca ... 81  
 Codificadores de posição ... 18  
 Compensação da reacção de retorno ... 102  
 Compensação de erro ... 99  
 Compensação de erro linear ... 99  
 Compensação de erro não linear ... 100  
 Compensação Oblíqua ... 30  
 Configuração Ciclo de Rosca ... 96  
 Configuração de visualização ... 97  
 Configuração do codificador ... 96  
 Configurar ... 27  
 Coordenadas absolutas ... 17  
 Coordenadas incrementais ... 17  
 Cronómetro (definir) ... 31
- D**  
 Definição da ferramenta, torneamento ... 75  
 Definição de ponto de referência sem função de sondagem ... 46, 77  
 Definição do ponto de referência com o indicador de aresta ... 47  
 Definições do contador ... 98, 103  
 Determinar a linha central como ponto de referência ... 49  
 Diagnóstico ... 104  
 Dimensões ... 123
- E**  
 Ecrã de Ajuda ... 22  
 Eixo de referência de ângulo nulo ... 18  
 Eixos do diâmetro (Torneamento) ... 29  
 Especific. para fresagem ... 118  
 Especific. para torneamento ... 120  
 Especificações ambientais ... 91  
 Esquema do ecrã ... 20  
 Etiquetas de eixo ... 20  
 Etiquetas de tecla de função ... 20
- F**  
 Factor de escala ... 28  
 Formulário de ciclo de rosca ... 83 ... 83, 84  
 Formulários de introdução de dados ... 23  
 Função Activar/Desactivar Ref ... 26  
 Função detalhada das teclas de função de funcionamento geral ... 35  
 Funções das teclas de software do ciclo de rosca ... 81
- I**  
 Idioma (definir) ... 32  
 Imagem reflectida ... 65  
 imagem reflectida ... 65  
 Importar/Exportar (definir) ... 32, 40, 75  
 Inclinar Fresagem e Fresagem Arc ... 68  
 Indicador de aresta ... 29  
 Instruções de montagem para a base de inclinação ... 126  
 Instruções de montagem para o braço de montagem ... 125  
 Instruções de montagem para o suporte de inclinação ... 127, 128  
 Interface de dados ... 107  
 Interruptor remoto (definir) ... 31  
 Introdução de dados da ferramenta ... 42  
 Itens fornecidos ... 90
- L**  
 Ligação ... 24  
 Ligação à terra de protecção (ligação à terra) ... 91  
 Ligação dos codificadores ... 92  
 Ligação dos sinais do indicador de aresta ... 94  
 Ligação eléctrica ... 90  
 Linha central entre duas arestas sondadas como ponto de referência ... 51  
 Localização de montagem ... 90
- M**  
 Manutenção preventiva ... 91  
 Marcas de referência ... 19  
 atravessar ... 24  
 não atravessar ... 24  
 Marcas de referência codificadas por distância ... 19  
 Marcas de referência fixas ... 19  
 Mensagens de erro ... 23  
 Menu Configuração de Tarefas ... 27  
 Modos de funcionamento ... 21, 27
- N**  
 Navegação geral ... 21  
 Noções básicas sobre posicionamento ... 16
- O**  
 Operações específicas de fresagem e perspectiva detalhada das funções das teclas de função ... 39

**P**

- Padrão Circular ... 62
- Padrão linear ... 65
- Padrões (Fresagem) ... 61
- Parâmetros de configuração de instalação ... 95
- Parâmetros de configuração de tarefas ... 28
- Parâmetros do codificador ... 105
- Pega ... 124
- Perspectiva geral das funções das teclas de função de funcionamento geral ... 33
- Ponto de referência absoluto ... 16
- Pontos de referência ... 16
- Porta série ... 108
- Posições absolutas da peça de trabalho ... 17
- Posições incrementais da peça de trabalho ... 17
- Predefinição da distância absoluta ... 53
- Predefinição da distância incremental ... 57
- Procedimento de configuração para Erro Não Linear ... 100

**R**

- Reflectir ... 29
- Requisitos eléctricos ... 91
- Retorno de posição ... 18

**S**

- Saída de valor medido ... 113
- Símbolos Ref ... 20
- Sonde a aresta da peça de trabalho como ponto de referência ... 48
- Sonde a circunferência de um orifício ... 50

**T**

- Tecla C (Limpar) ... 21
- Tecla de função 1/2 ... 59
- Tecla de função Activar Ref ... 25
- Tecla de função Calc ... 36
- Tecla de função Configurar ... 27
- Tecla de função de índice remissivo ... 22
- Tecla de função Definir e Repor a zeros ... 35
- Tecla de função Desactivar Ref ... 26
- Tecla de função Ferramenta ... 39, 41
- Tecla de função Ferramenta (torneamento) ... 74
- Tecla de função Polegada/mm ... 28
- Tecla de função Ponto de referência ... 45
- Tecla de função Ponto de referência (torneamento) ... 77
- Tecla de função Predefinir (Fresagem) ... 53
- Tecla de função Predefinir (torneamento) ... 80
- Tecla de função Sem Ref ... 24
- Tecla de função Valor real/Distância a Percorrer ... 27
- Tecla Enter ... 21
- Teclado, utilizar ... 21
- Teclas de seta Esquerda/Direita ... 21
- Teclas de seta Para cima/Para baixo ... 21

**U**

- Unidades de medida, definir ... 28
- Utilização da tabela de ferramentas ... 42
- Utilização da tabela de ferramentas (torneamento) ... 75

**V**

- Visualização de Raio/Diâmetro ... 80

# 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)

---

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