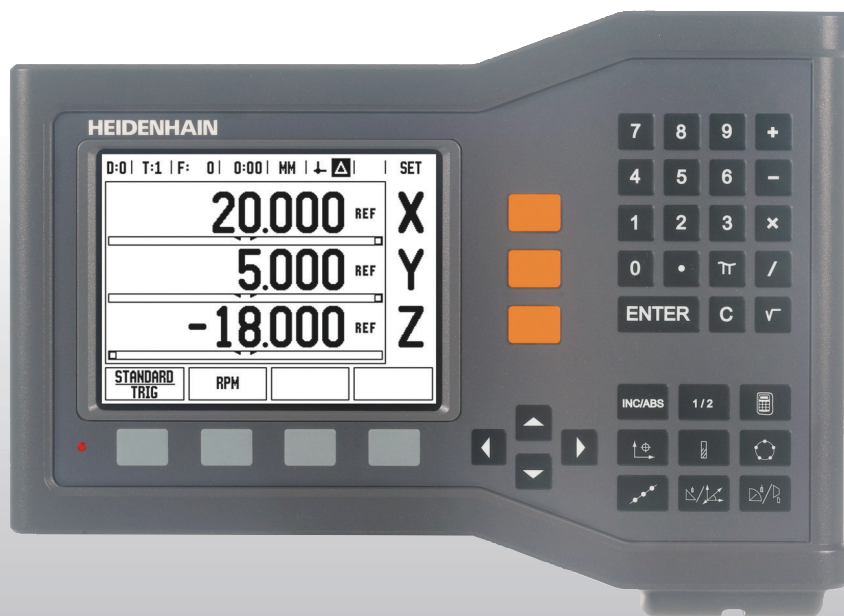




# HEIDENHAIN

Manual do Utilizador

## ND 522/523

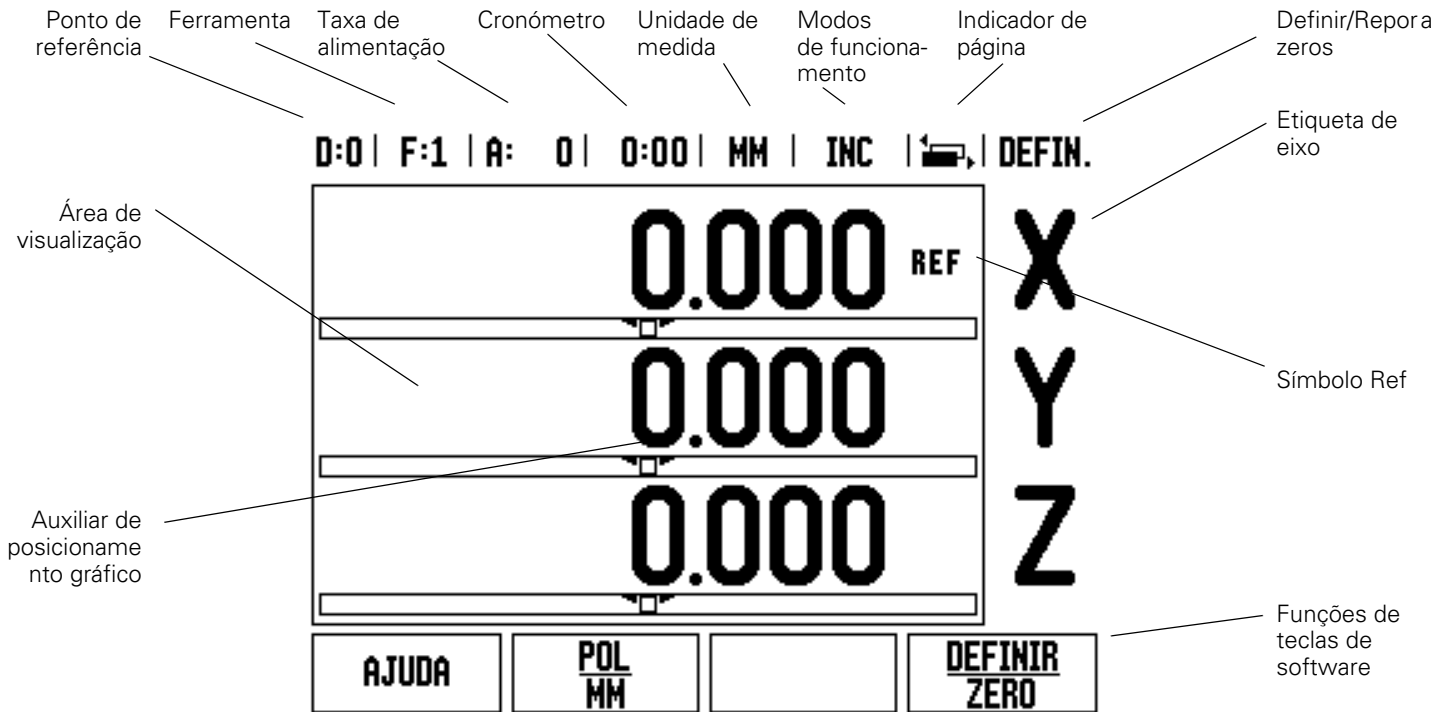


Português (pt)  
09/2017

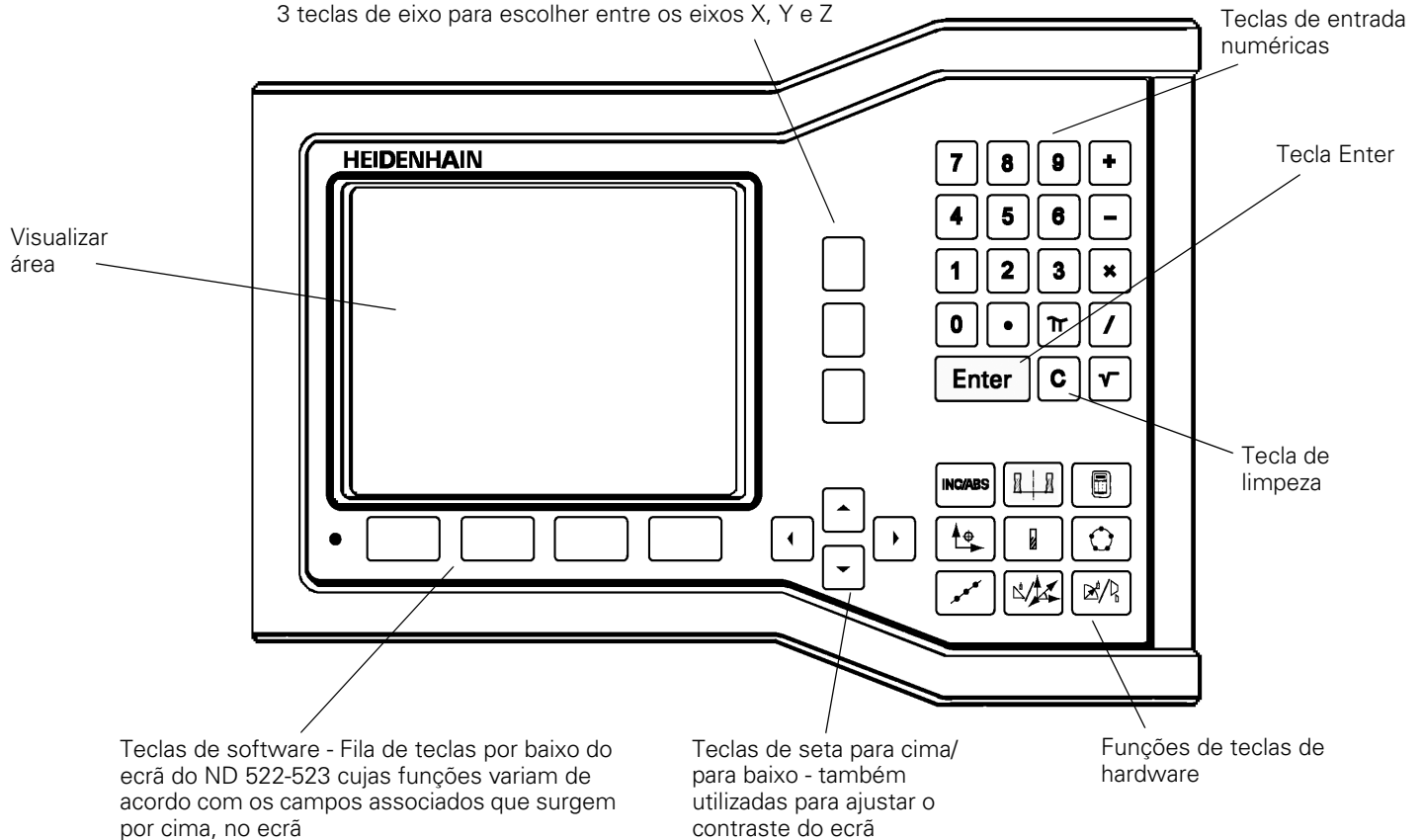


# Ecrã ND 522/523

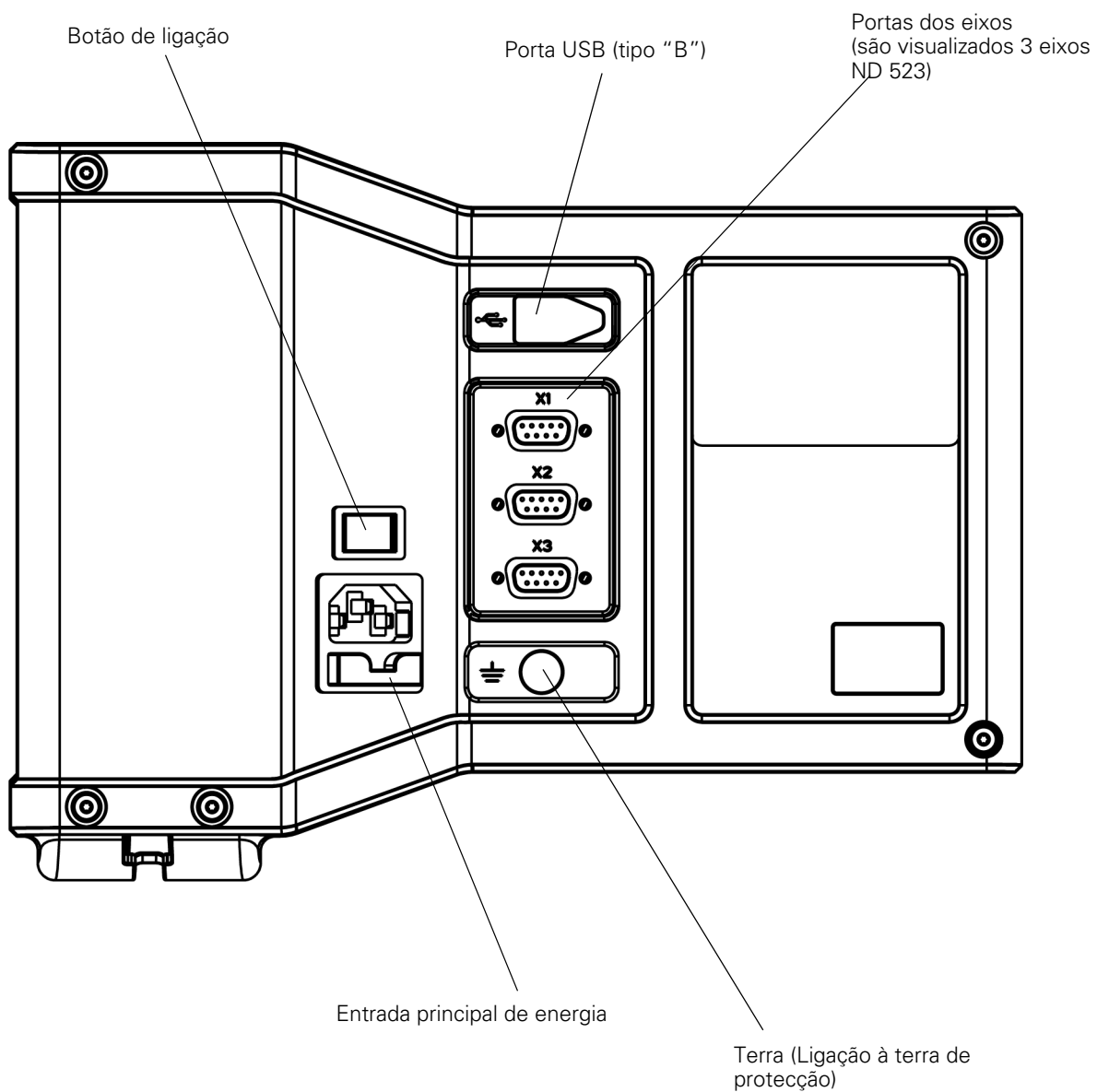
## Símbolos da barra de estado



3 teclas de eixo para escolher entre os eixos X, Y e Z



## Vista da parte posterior do ND 522/523





# Introdução

## Versão do software

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



O Manual do Utilizador abrange as funções do ND 522/523 para as aplicações de **fresagem** e **torneamento**. A informação de funcionamento estão distribuídas em três secções: Operações Gerais, Operações específicas de fresagem e Operações específicas de torneamento.

## ND 522/523

Disponibilidade do eixo de DRO.



Os DRO ND estão disponíveis em formulários de **Dois eixos (ND 522)** e **Três eixos (ND 523)**. O ND 523 DRO é utilizado neste manual como referência para ilustrações 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 523.



### Aviso – Consulte os documentos associados

por exemplo, quando é necessária uma ferramenta especial para efectuar uma função.



### Cuidado - Risco de choque eléctrico,

por exemplo, quando se abre um invólucro.

## Fontes ND 522/523

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

- Teclas de função - tecla de função **SETUP**
- Teclas de hardware - tecla de hardware **Enter**
- Formas - formas *ANGULAR*
- Campos de forma - RAI0
- Dados em campos - LIGADO, DESLIGADO





## I Instruções de funcionamento ..... 11

I – 1	Noções básicas sobre posicionamento .....	12
	Pontos de referência .....	12
	Posição real, posição nominal e distância a percorrer .....	12
	Posições absolutas da peça de trabalho .....	13
	Posições incrementais da peça de trabalho .....	13
	Eixo de referência de ângulo nulo .....	14
	Codificadores de posição .....	14
	Marcas de referência do codificador .....	15
I – 2	Operações gerais do ND 522/523 .....	16
	Esquema do ecrã .....	16
	Perspectiva geral das funções das teclas de hardware de funcionamento geral .....	17
	Navegação geral .....	18
	Modos de funcionamento .....	18
	Auxiliar de posicionamento gráfico .....	19
	Ecrã de Ajuda .....	19
	Formulários de introdução de dados .....	20
	Mensagens da caixa de instruções .....	20
	Mensagens de erro .....	20
	Ligação .....	21
	Avaliação da marca de referência .....	21
	Função ACTIVAR/DESACTIVAR REF .....	22
	Configurar .....	23
	Parâmetros de configuração de tarefas .....	23
	Unidades .....	23
	Factor de escala .....	24
	Reflectir .....	24
	Eixos do diâmetro .....	24
	Auxiliar de posicionamento gráfico .....	25
	Definições da barra de estado .....	25
	Cronómetro .....	25
	Ajuste da consola .....	26
	Idioma .....	26
	Importar/Exportar .....	26
	Perspectiva geral das funções das teclas de função do ecrã de funcionamento DRO .....	27
	Perspectiva detalhada das funções de tecla de função de funcionamento geral .....	28
	Tecla de função Definir e Repor a zeros .....	28
	TECLA DE FUNÇÃO 1/2 .....	29
	Tecla de função Calc .....	30

I – 3 Operações específicas de fresagem .....	31
Perspectiva detalhada das funções de teclas de função .....	31
Tecla de função Ferramenta .....	31
Importar/Exportar .....	31
Funcionalidade de Compensação de Raio da Ferramenta .....	32
Sinal para a diferença de comprimento $\Delta L$ .....	32
Introduzir dados da ferramenta (Fig. I.25) .....	33
Utilização da tabela de ferramentas .....	34
Chamar a tabela de ferramentas .....	36
Chamar a ferramenta .....	36
Tecla de função Calc .....	36
Sondagem com uma ferramenta .....	38
Predefinição .....	40
Predefinição da distância incremental .....	44
Calculadora de RPM .....	46
Padrões circulares e lineares (Fresagem) .....	47
Funções para padrões de fresagem .....	47
Padrão Circular .....	47
Padrão linear .....	50
Inclinar Fresagem e Fresagem Arc .....	53
Funções para fresagem Inclinar e arco. ....	53
Inclinar fresagem .....	53
Execução .....	54
Arc Fresagem .....	56
I – 4 Operações específicas de torneamento .....	59
Perspectiva detalhada das funções de teclas de função .....	59
Ícones de visualização específicos do torneamento .....	59
Tecla de hardware Ferramenta .....	59
Para aceder ao menu Tabela de Ferramentas: .....	59
Utilização da tabela de ferramentas .....	60
Definir os afastamentos da ferramenta com FERRAMENTA/DEFINIR .....	60
Definir o afastamento da ferramenta utilizando a função NOTA/DEFINIR .....	61
Tecla de hardware Ponto de referência .....	62
Preparação: .....	62
Definir o ponto de referência utilizando a função NOTA/DEFINIR .....	64
Tecla de hardware Calculadora de Estreitamento .....	65
Predefinição .....	66
Tecla de função $R_x$ (Raio/Diâmetro) .....	66
Tecla de hardware Vectorização .....	67
Associação Z (apenas aplicações de torneamento) .....	68
Activar Associação Z .....	68
Desactivar Associação Z .....	68



## II Informações técnicas ..... 69

II – 1	Instalação e ligação eléctrica ..... 70
	Itens fornecidos ..... 70
	Acessórios ..... 70
	Unidade de visualização do ND 522/523 ..... 70
	Localização de montagem ..... 70
	Instalação ..... 70
	Ligação eléctrica ..... 70
	Requisitos eléctricos ..... 71
	Protecção ..... 71
	Ligação do conector de alimentação (ver Fig. II.1) ..... 71
	Manutenção preventiva ..... 71
	Ligação dos codificadores ..... 72
	Disposição dos pinos para entradas de codificador. .... 72
II – 2	Configuração de Instalação ..... 73
	Parâmetros de configuração de instalação ..... 73
	Configuração do codificador ..... 73
	Configuração de visualização ..... 74
	Associação ..... 74
	Compensação de erro ..... 75
	Compensação de erro linear ..... 75
	Compensação de erro não linear ..... 76
	Configuração da tabela de compensação ..... 77
	Leitura do gráfico ..... 77
	Visualização da tabela de compensação ..... 77
	Exportação da tabela de compensação actual ..... 77
	Importação de uma nova tabela de compensação ..... 77
	Compensação da reacção de retorno ..... 78
	Definições do contador ..... 79
	Diagnóstico ..... 79
	Teste do teclado ..... 79
	Teste do visor ..... 79
II – 3	Parâmetros do codificador ..... 80
	Exemplo de definições para codificadores lineares HEIDENHAIN ..... 80
	Exemplo de definições para codificadores rotativos HEIDENHAIN ..... 80
	Exemplo de definições para codificadores de ângulo HEIDENHAIN ..... 80
II – 4	Interface de dados ..... 81
	Porta USB (tipo “B”) ..... 82
	Operações externas através da porta USB ..... 82

II – 5 Saída de valor medido .....	84
II – 6 Especificações para fresagem .....	86
II – 7 Especificações para torneamento .....	87
II – 8 Dimensões .....	88
II – 9 Acessórios .....	89
Números de ID dos acessórios .....	89
Pega ND 522/523	
Nº Id. 618025-01 .....	89



## **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 noutra 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 **posição nominal**. A distância existente entre a posição nominal e a posição real é designada **distância a percorrer** (incremental). Ver Fig. I.1

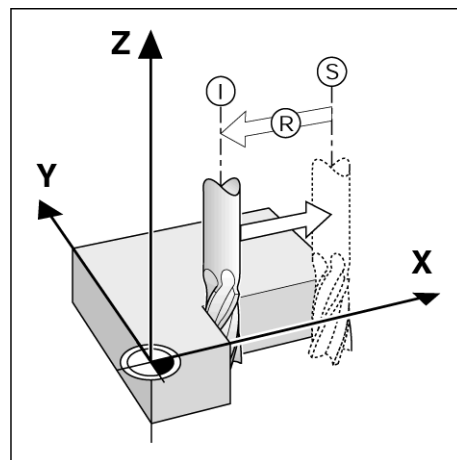


Fig. I.1 Posição nominal S, posição real I e distância a percorrer R

## Posições absolutas da peça de trabalho

Cada posição da peça de trabalho possui uma identificação única através das respectivas coordenadas absolutas. Ver Fig. I.2.

**Exemplo:** Coordenadas absolutas da posição **1**:

X = 20 mm

Y = 10 mm

Z = 15 mm

Se 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.

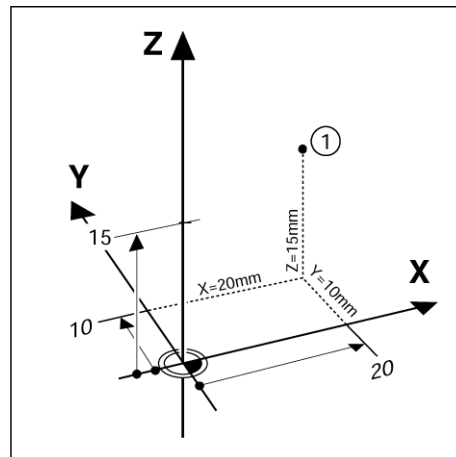


Fig. I.2 Definição da posição 1 através de coordenadas absolutas

## 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**. Ver Fig. I.3

Coordenadas absolutas da posição **2**:

X = 10 mm

Y = 5 mm

Z = 20 mm

Coordenadas incrementais da posição **3**:

IX = 10 mm

IY = 10 mm

IZ = -15 mm

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

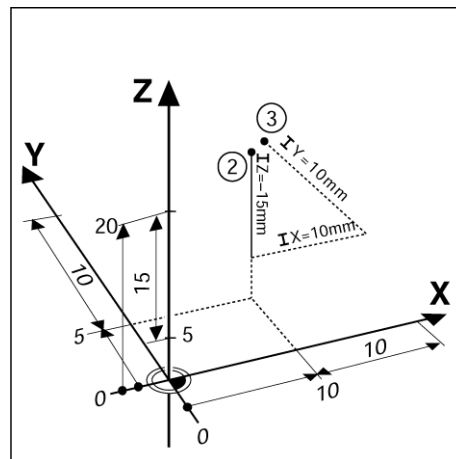


Fig. I.3 Posição 3 utilizando coordenadas incrementais

## 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. Ver Fig. I.4.

**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

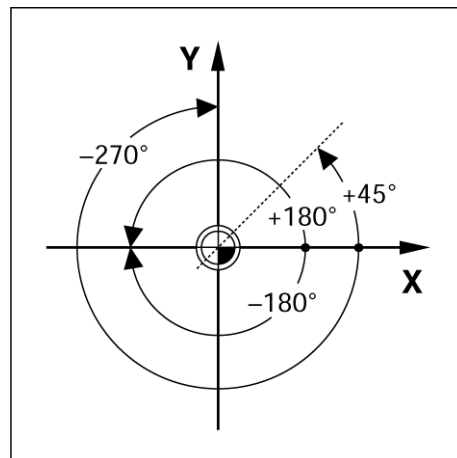


Fig. I.4 Ângulo e eixo de referência do ângulo, por exemplo no plano X/Y

## Codificadores de posição

Os codificadores de **retorno de posição** convertem o movimento dos eixos da máquina em sinais eléctricos. O ND 522/523 avalia constantemente estes sinais e calcula as posições reais dos eixos da máquina, que mostra como valor numérico no ecrã. Ver Fig. I.5.

Se houver uma quebra no fornecimento de energia, a posição calculada deixará de corresponder à posição real. Quando o fornecimento energético é reposto, 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 522 (REF).

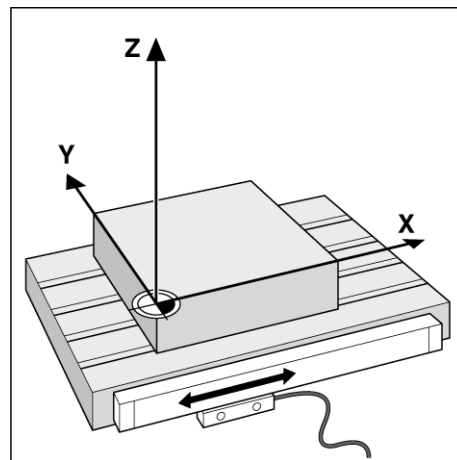


Fig. I.5 Codificador de posição linear, neste caso para o eixo X

## Marcas de referência do codificador

Os codificadores contêm normalmente uma ou mais marcas de referência (ver Fig. I.6) que a funcionalidade de avaliação de marca de referência do ND 522/523 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 522/523 utilize qualquer um dos dois pares de marcas ao longo da extensão do codificador para restabelecer os pontos de referência anteriores. Esta configuração significa que, quando o ND 522/523 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.

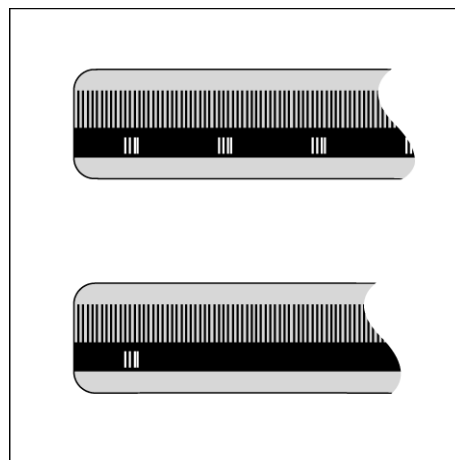
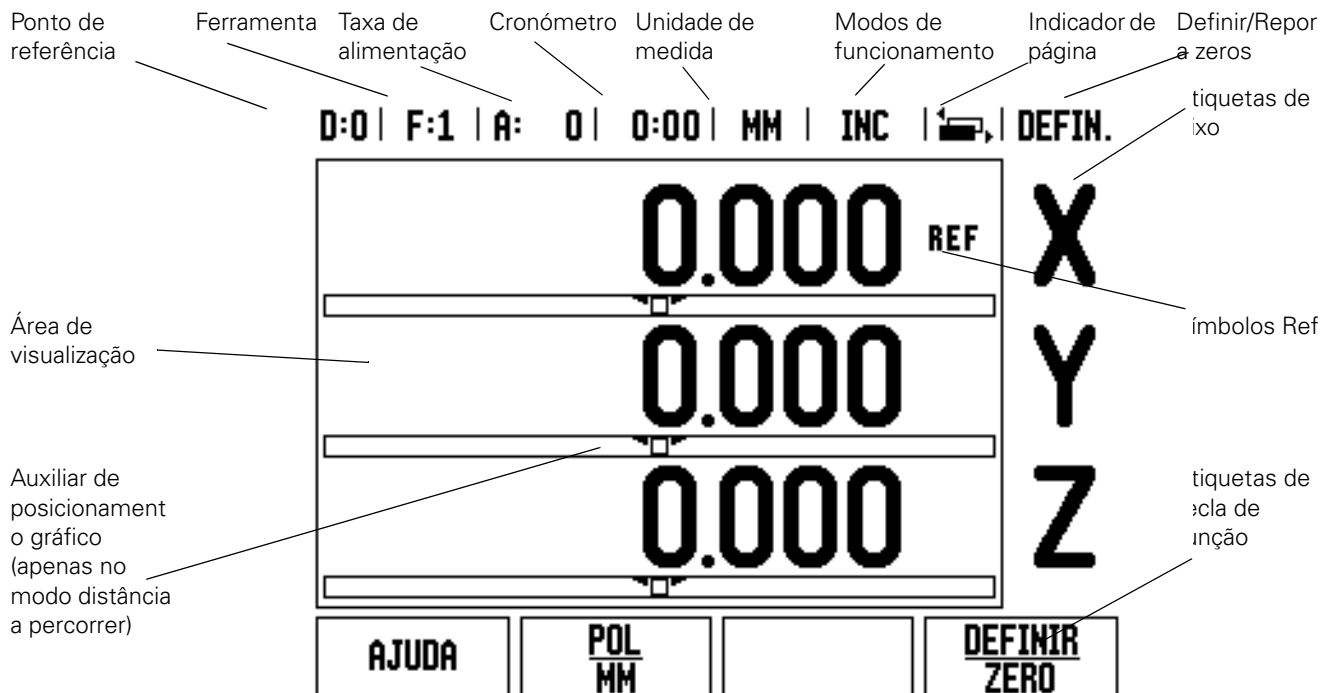


Fig. I.6 Escalas lineares: com marcas de referência codificadas por distância (ilustração superior) e uma marca de referência (ilustração inferior)

## I – 2 Operações gerais do ND 522/523

### Esquema do ecrã

#### Símbolos da barra de estado



As leituras do ND 522/523 disponibilizam características específicas da aplicação que lhe permitem obter a maior produtividade possível das suas 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 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.





## Perspectiva geral das funções das teclas de hardware de funcionamento geral

Segue-se uma lista de teclas de hardware e respectiva descrição da sua função, que se encontram situadas no painel frontal da leitura.

Página 1 de Teclas de hardware	Funções de teclas de hardware	Símbolo da tecla de Hardware
INCREMENTAL/ ABSOLUTA	Faz a comutação do visor entre os modos de funcionamento Distância a Percorrer (incremental)/Valor Real (absoluto). (Página 18)	
1/2 (APENAS NA FUNÇÃO DE FRESAGEM)	Utilizada para dividir a posição actual em dois. (Página 29)	
CALC	Abre as funções de Calculadora. (Página 30)	
PONTO DE REFERÊNCIA	Abre o formulário <i>PONTO DE REFERÊNCIA</i> para definir o ponto de referência para cada eixo. (Página 36)	
FERRAMENTA	Abre a <i>TABELA DE FERRAMENTAS</i> . (Página 31 para Fresagem. Página 59 para Torneamento)	
PADRÃO CIRCULAR	Abre o formulário <i>PADRÃO CIRCULAR</i> . Calcula as posições dos orifícios (Página 47) para fresagem	
PADRÃO LINEAR	Abre o formulário <i>PADRÃO LINEAR</i> . Calcula as posições dos orifícios (Página 50) para fresagem	
INCLINAR FRESAGEM, OU VECTORIZAÇÃO	Abre o formulário <i>INCLINAR FRESAGEM</i> (Página 53) para Fresagem, ou o formulário <i>VECTORIZAÇÃO</i> (Página 67) para Torneamento	
FRESAGEM ARC, OU CALC ESTREITAMENTO	Abre o formulário <i>FRESAGEM ARC</i> (Página 56) para Fresagem, ou o formulário <i>CALC ESTREITAMENTO</i> (Página 65) para 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.
- **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 2 páginas de funções de teclas de função que podem ser seleccionadas. Estas são acedidas utilizando as teclas de seta **ESQUERDA/DIREITA**.
- As teclas de **SETA ESQUERDA/DIREITA** fazem o percurso pelas páginas 1 e 2 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.

## Modos de funcionamento

O ND 522/523 possui dois modos de funcionamento **Distância a Percorrer** (INCREMENTAL) e **Valor Real** (ABSOLUTO). A funcionalidade Distância a Percorrer (indicada como **incremental** no presente manual) 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. A função Valor Real (referida como **absoluta** no presente manual) visualiza 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.

Enquanto estiver no modo Valor Real, e se o ND 522/523 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 522/523 estiver configurado para um torno mecânico, todos os afastamentos de ferramenta serão utilizados nos modos Incremental e Absoluto.

Premir a tecla de software **INCREMENTAL/ABSOLUTE** (Ver Fig. I.7) para alternar entre estes dois modos. Para ver as funções da tecla de função no modo Incremental e Absoluto, 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. Ver "Activar Associação Z" na página 68.



Fig. I.7 Tecla de hardware Distância a percorrer (INCREMENTAL) / Valor real (ABSOLUTO)



### Auxiliar de posicionamento gráfico

Quando está a passar para a visualização de valor zero (no modo Incremental), o ND 522/523 apresenta um auxiliar de posicionamento gráfico. Ver Fig. I.8.

O ND 522/523 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 que se pretende atingir.

Um quadrado pequeno representa o cursor do eixo. Enquanto o eixo se move, surge no quadrado uma seta a indicar a direcção. É fácil verificar se está mover-se na direcção da posição nominal ou a afastar-se da mesma. De notar que o quadrado só começa a deslocar-se quando o cursor do eixo está perto da posição nominal. Para configurar o auxiliar de posicionamento gráfico. Ver "Auxiliar de posicionamento gráfico" na página 25 em Configuração de Tarefas.

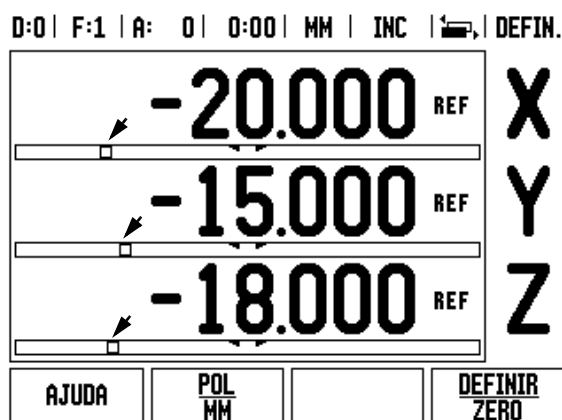


Fig. I.8 Auxiliar de posicionamento gráfico em utilização (ver setas)

### Ecrã de Ajuda

As instruções de funcionamento incluídas nestes tópicos fornecem informação e assistência em qualquer situação. Ver Fig. I.9

Para **chamar** as instruções de funcionamento:

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

Para ver 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.

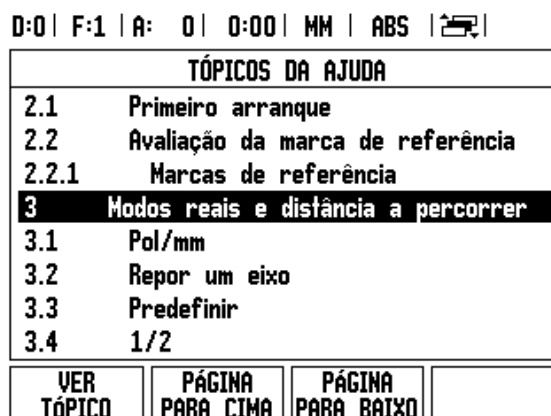


Fig. I.9 Lista de tópicos do modo AJUDA



## 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.

### 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 fornecerá informação ao operador sobre o que faz a função escolhida e apresentará instruções sobre as opções disponíveis. Ver Fig. I.10

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   INC	
<b>PADRÃO LINEAR</b>	
TIPO	<b>FILA</b>
<b>PRIMEIRO ORIFÍCIO</b>	
X	20.000
Y	15.000
<b>ORIFÍCIO POR FILA</b>	
4	
<b>FILA</b>	
<b>QUADRO</b>	
Seleccione o tipo de padrão (FILA ou QUADRO). 	
	<b>AJUDA</b>

Fig. I.10 Exemplo de formulário e de caixa de instruções

## Mensagens de erro

Se ocorrer um erro enquanto estiver a trabalhar com o ND 522/523, surgirá uma mensagem no visor fornecendo uma explicação sobre a origem do erro.

Para limpar a mensagem de erro:

- Prima a tecla **C**.

## Ligação



Ligue a corrente (localizada na parte posterior). Surgirá o ecrã inicial. Ver Fig. I.11 (Este ecrã só aparecerá na primeira vez que a unidade é ligada. Os passos seguintes já podem 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 **APLIC.** [**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, é possível alterar a aplicação mais tarde na Configuração de Instalação em Definições do Contador.

O ND 522/523 está pronto para funcionar e está no modo de funcionamento Absoluto. Cada eixo activo terá, junto de si, um sinal intermitente de "REF". Neste momento, deverá ser efectuada a avaliação da marca de referência.

## Avaliação da marca de referência

A funcionalidade de avaliação da marca de referência do ND 522/523 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. Ver Fig. I.12. 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 522/523 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.

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.

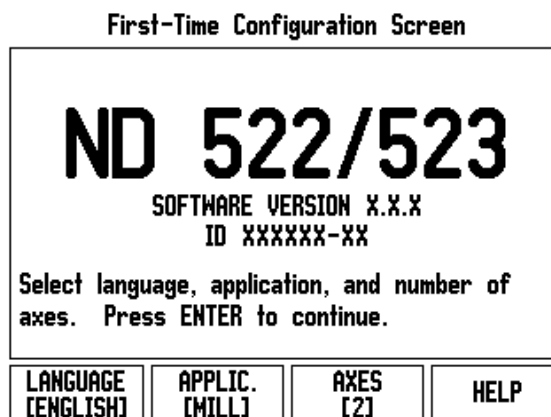


Fig. I.11 Ecrã inicial

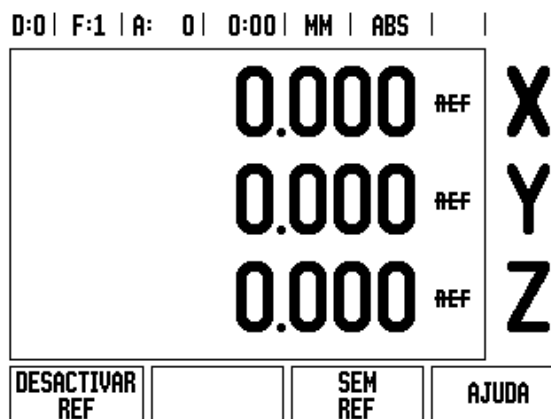


Fig. I.12 Ecrã para estabelecer as Marcas de Ref



### 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 premeida 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 522/523 regressará automaticamente ao ecrã de visualização DRO.



Se **não** atravessar as marcas de referência, o ND 522/523 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.



## Configurar

O ND 522/523 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 maquinação específicos para cada tarefa. A Configuração de Instalação é utilizada para determinar os parâmetros do codificador e de visualização.

O menu de Configuração de Tarefas é acedido premindo a tecla de função **CONFIGURAR**. Ver Fig. I.13. No menu Configuração de Tarefas, estão disponíveis as seguintes teclas de função:

### ■ CONFIGURAÇÃO DE INSTALAÇÃO

Prima para iniciar o acesso aos parâmetros de Configuração de Instalação. Ver "Parâmetros de configuração de instalação" na página 73.

### ■ IMPORTAR/EXPORTAR

Prima para iniciar a importação ou exportação dos parâmetros de funcionamento. Ver "Importar/Exportar" na página 26.

### ■ AJUDA

Abrirá a ajuda online.

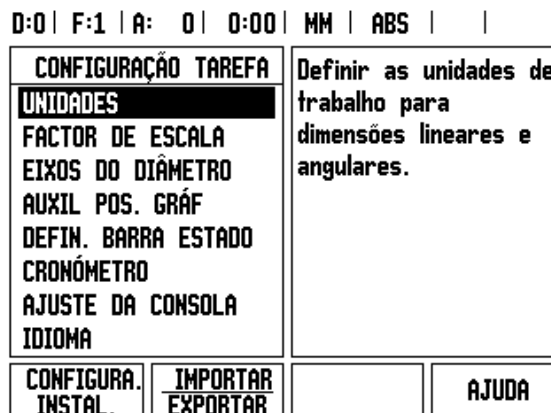


Fig. I.13 Ecrã de Configuração de Tarefas na fresagem

## 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 Incremental ou Absoluto.
- ▶ Graus decimais, radianos ou graus/minutos/segundos (DMS) - O campo ANGULAR influencia a forma como os ângulos são apresentados e introduzidos nos formulários. Escolha entre **GRAUS DECIMAIS**, **RADIANOS** ou **DMS** 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. Ver Fig. I.14.

- ▶ As teclas numéricas são utilizadas para introduzir um número superior a zero. O intervalo numérico é de 0,1000 a 10,000. Pode ser também 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 ∇ é mostrado na visualização do eixo.
- ▶ A tecla de função **LIGAR/DESLIGAR** é utilizada para desactivar os factores de escala actuais.

### Reflectir



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

### 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. Ver Fig. I.15. Para aplicações de torneamento ver "Tecla de função RX (Raio/Diâmetro)" na página 66 para a funcionalidade Raio/Diâmetro.

- ▶ Coloque o cursor em EIXOS 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.
- ▶ Prima **Enter**.

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

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 ∇ no visor de eixos.			
FACTOR DE ESCALA					
X	DESLIGADO				
Y	DESLIGADO				
Z	DESLIGADO				
<table border="1"> <tr> <td>LIGADO DESLIGADO</td> <td></td> <td></td> <td>AJUDA</td> </tr> </table>		LIGADO DESLIGADO			AJUDA
LIGADO DESLIGADO			AJUDA		

Fig. I.14 Factor de escala

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

EIXOS DO DIÂMETRO		Definir em LIGADO para visualizar a posição como valor de diâmetro.			
EIXOS DO DIÂMETRO					
X	LIGADO				
Y	DESLIGADO				
Z	DESLIGADO				
<table border="1"> <tr> <td>LIGADO DESLIGADO</td> <td></td> <td></td> <td>AJUDA</td> </tr> </table>		LIGADO DESLIGADO			AJUDA
LIGADO DESLIGADO			AJUDA		

Fig. I.15 Formulário Eixos do diâmetro





### Auxiliar de posicionamento gráfico

O formulário *AUXILIAR DE POSICIONAMENTO GRÁFICO* é utilizado para configurar o gráfico de barras mostrado abaixo da apresentação dos eixos no modo Incremental. Cada eixo possui um intervalo próprio. Ver Fig. I.16.

- ▶ 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.

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

### 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. Prima de novo a tecla para parar o decurso do tempo.
- ▶ Prima **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.

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS			
<b>AUXIL POS. GRÁF</b>			
INTERVALO			
X		5.000	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.
Y		5.000	
Z		5.000	
<b>LIGADO</b>			
<b>DESLIGADO</b>			<b>AJUDA</b>

Fig. I.16 Auxiliar de posicionamento gráfico

## Ajuste da consola

O contraste do LCD pode ser ajustado utilizando as teclas de função neste formulário ou utilizando as teclas de seta Para cima/Para baixo no teclado num modo de funcionamento. O contraste pode necessitar de ser ajustado devido a variações na iluminação ambiente e preferência do operador. 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 do LCD passar para o modo poupança de ecrã. 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 522/523 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 USB (Ver "Porta USB (tipo "B")" na página 82).

- ▶ Prima a tecla de função **IMPORTAR/EXPORTAR** no ecrã de Configuração.
- ▶ Prima **IMPORTAR** para transferir os parâmetros de funcionamento a partir de um PC.
- ▶ Prima **EXPORTAR** para enviar os parâmetros de funcionamento actuais para um PC.
- ▶ Para sair, prima a tecla C.



## Perspectiva geral das funções das teclas de função do ecrã de funcionamento DRO

Existem duas páginas de funções de teclas de função que pode seleccionar no ecrã de funcionamento. 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. Ver Fig. I.17

Página 1 de teclas de função	Funções de teclas de função	Símbolo da tecla de função
AJUDA	Abre um ecrã de instruções de ajuda. (Página 19)	AJUDA
POLEGADA/MM	Permite alternar entre as unidades de polegadas e milímetros. (Página 23)	POL MM
RÁDIO/ DIÂMETRO	Alterna entre os visores de raio e diâmetro. Esta função destina-se apenas a aplicações de torneamento. (Página 66)	R <sub>x</sub>
DEFINIR/REPOR A ZEROS	Alterna entre as funções Definir e Repor a Zeros. Utilizada com teclas de eixo individuais. (Página 28)	DEFINIR ZERO
Página 2 de teclas de função	Funções de teclas de função	Símbolo da tecla de função
CONFIGURAR	Abre o menu de Configuração de Tarefa e permite o acesso à tecla de função de Configuração da instalação. (Página 23)	CONFIGUR.
ACTIVAR REF	Prima, quando estiver pronto, para identificar uma marca de referência. (Página 21)	ACTIVAR REF

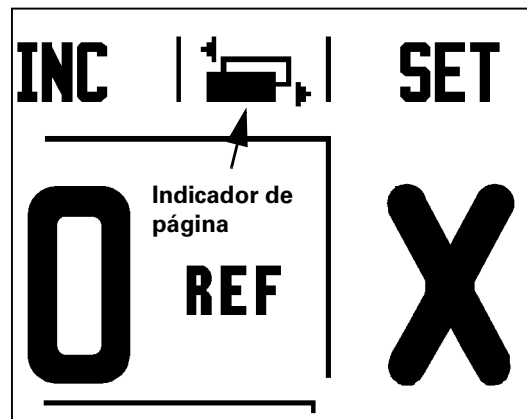


Fig. I.17 Indicador de página e indicador de definir e repor a zeros

## Perspectiva detalhada das funções de tecla de função de funcionamento geral

Esta secção apresenta em detalhe as funções das teclas de função, que são as mesmas quer o ND 522/523 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. Ver Fig. I.18

Quando o estado é **DEFINIR** e o ND 522/523 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 522/523 estiver no modo Incremental, abre-se um formulário *PREDEFINIR*.

Quando o estado é **REPOR A ZEROS** e o ND 522/523 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 Incremental, o valor actual incremental é definido em zero.



Se ND 522/523 estiver em modo Absoluto 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.

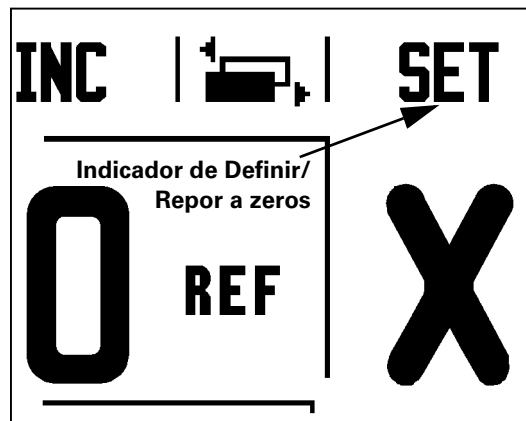



Fig. I.18 Indicador de página e indicador de definir e repor a zeros

**TECLA DE FUNÇÃO 1/2**

A tecla de hardware 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. Pode ser efectuado no modo Incremental ou Absoluto. Ver Fig. I.19


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

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



Eixo do ponto de referência: X = 100 mm

Ponto central:


**DESLOCAR PARA 1º PONTO**

 Deslocar a ferramenta para o primeiro ponto.  
A tecla de função **DEFINIR/REPOR A ZEROS** deve ser definida para Zero.

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

 Selecciona a tecla do eixo X e  
 desloque-se para o segundo ponto.

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

 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.

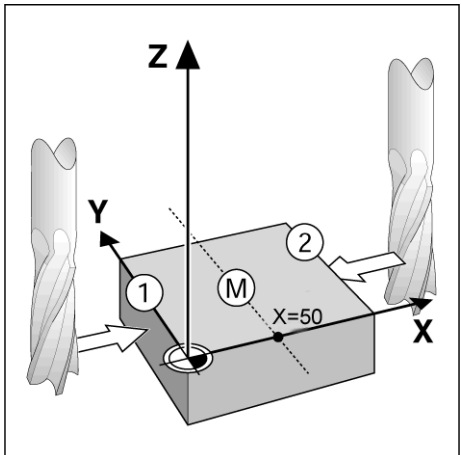


Fig. I.19 Exemplo de como encontrar o ponto central



**Tecla de função Calc**

A calculadora do 522/523 tem capacidade para tratar inúmeros tipos de cálculo, desde simples aritmética a trigonometria complexa e cálculos de RPM.

Prima a tecla de hardware CALC para aceder às teclas de função **PADRÃO/TRIG** e **RPM**. Ver Fig. I.20 & Fig. I.21.

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 522/523 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.

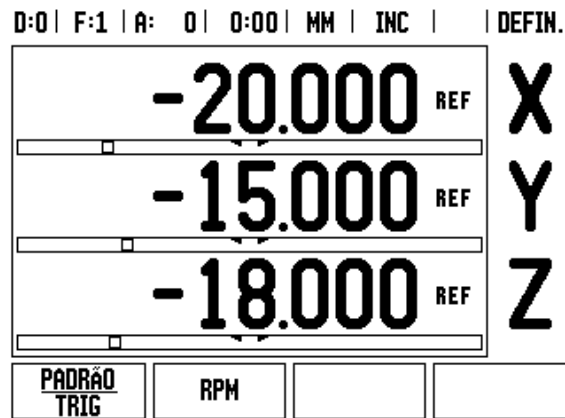


Fig. I.20 Teclas de função da Calculadora

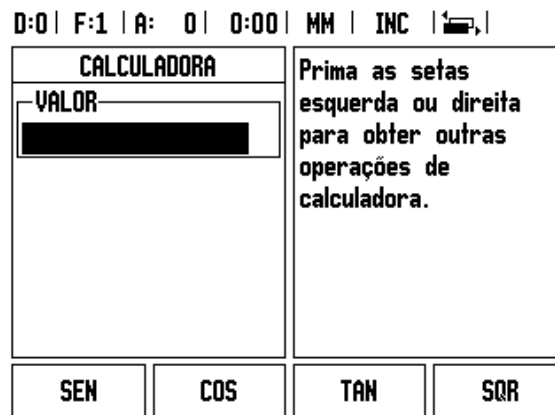


Fig. I.21 Teclas de função Padrão/Trig



## I – 3 Operações específicas de fresagem

Esta secção trata de operações e funções de tecla de função específicas apenas de aplicações de fresagem. As funções de teclas de função iguais, quer o ND 522/523 esteja configurado para aplicações de fresagem ou de torneamento, são descritas a partir de Página 17.

### Perspectiva detalhada das funções de teclas de função

#### Tecla de função Ferramenta

Esta tecla de função abre a tabela de ferramentas e permite o acesso ao formulário *FERRAMENTA* para introdução dos parâmetros da ferramenta. O ND 522/523 pode guardar até 16 ferramentas na tabela de ferramentas. Ver Fig. I.22


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

TABELA FERRAMENTAS (DIÂ/COMPRIMENTO)			
1	2.000/	20.000 MM	GRAVAR
2	5.000/	14.000 MM	BROCA PILOT
3	25.000/	50.000 MM	ESCAREADOR
4	6.000/	12.000 MM	FRES CARB
5	10.000/	25.000 MM	BROCA
6	2.000/	0.000 MM	FR TOPO PL
7	2.500/	0.000 MM	FR TOPO PL
8	3.000/	5.000 MM	

EIXO FERR. [Z]	FERRAMENTA LIMPAR	FERRAMENTA UTILIZAÇÃO	AJUDA
-------------------	----------------------	--------------------------	-------

Fig. I.22 Tabela de ferramentas para fresagem

#### 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 | ABS | 

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

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

### Funcionalidade de Compensação de Raio da Ferramenta

O ND 522/523 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. Ver Fig. I.23. (Para mais informações ver "Predefinição" na página 40)

### Comprimento da ferramenta

O afastamento do comprimento pode ser introduzido como um valor conhecido ou pode ser determinado pelo ND 522/523 automaticamente. Ver o seguinte exemplo de utilização da Tabela de ferramentas para obter mais informações relativas à tecla de função **INDICAR COMPRIMENTO**.

As teclas de função seguintes estão disponíveis no formulário *TABELA DE FERRAMENTAS* 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>EIXO FERR. [Z]</b>
Prima para introduzir automaticamente o comprimento do afastamento da ferramenta. Disponível apenas no campo COMPRIMENTO.	<b>INDICAR COMPRIMENTO</b>
Desta forma, o formulário <i>TIPOS DE FERRAMENTAS</i> será aberto para selecção. Disponível apenas no campo TIPO.	<b>TIPOS FERRAMENTA</b>

### 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 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 na Fig. I.24.

A diferença de comprimento está indicada com o símbolo " $\Delta$ ".

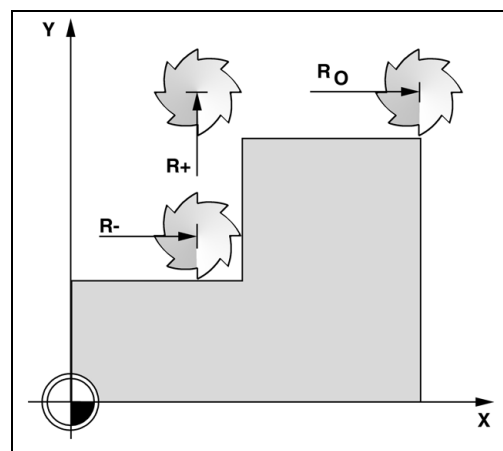


Fig. I.23 Compensação do raio da ferramenta

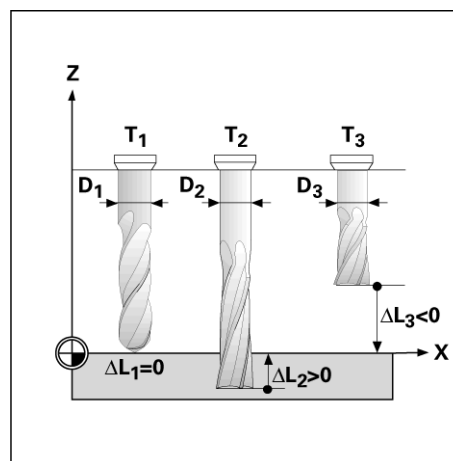


Fig. I.24 Comprimento e diâmetro da ferramenta





### Introduzir dados da ferramenta (Fig. I.25)

- ▶ 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 da ferramenta.
- ▶ Introduza o tipo de ferramenta e prima **Enter** para regressar à tabela de ferramentas. Prima C para sair.



### Utilização da tabela de ferramentas

**Exemplo: Definir um ponto de referência de uma peça de trabalho sem utilizar a função de sondagem. Ver Fig. I.25**

Diâmetro da ferramenta 2,00

Comprimento da ferramenta: 20.000

Unidade da ferramenta: mm

Tipo ferramenta: fresa de topo plano



O ND 522/523 também pode determinar o comprimento de um afastamento. Ver exemplo alternativo abaixo.



Prima a tecla de hardware FERRAMENTA.

O cursor irá, por predefinição, para o formulário *TABELA DE FERRAMENTAS*.

#### TABELA DE FERRAMENTAS



Colocar o cursor na ferramenta que deseja definir ou introduza o número da ferramenta. Prima **Enter**.

#### DIÂMETRO DA FERRAMENTA



Introduzir o diâmetro da ferramenta (2) e colocar o cursor no campo COMPRIMENTO.



Prima a tecla de seta PARA BAIXO.

#### COMPRIMENTO DA FERRAMENTA



Introduza o comprimento da ferramenta, por exemplo (20 mm), e coloque o cursor no campo UNIDADES.



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

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

Fig. I.25 Entrada do comprimento e diâmetro da ferramenta



**- MÉTODO ALTERNATIVO -**

O ND 522/523 também pode determinar um afastamento. Este método envolve o toque da ponta de cada ferramenta numa superfície de referência comum. Isto permite ao ND 522/523 determinar a diferença entre o comprimento de cada ferramenta.

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

**INDICAR  
COMPRIMENT**

Prima a tecla de função **INDICAR COMPRIMENTO**. O ND 522/523 irá calcular um afastamento relativamente a esta superfície.

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



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 DA FERRAMENTA**

**POL  
MM**

▶ Introduza a UNIDADE DA FERRAMENTA (polegada/mm) e



▶ coloque o cursor no campo TIPO DE FERRAMENTA.

**TIPO DE FERRAMENTA**

**TIPOS  
FERRAMENTA**

▶ Prima a tecla de função **TIPOS DE FERRAMENTA**. Seleccione a partir de uma lista de ferramentas e prima **Enter**. (Ver Fig. I.26)

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

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

Fig. I.26 Campo TIPO DE FERRAMENTA



## Chamar a tabela de ferramentas

**Antes** de iniciar a maquinação, seleccione a ferramenta utilizada na tabela de ferramentas. O ND 522/523 terá em conta os dados guardados da ferramenta quando trabalhar com compensação da ferramenta.

## Chamar a ferramenta



Prima a tecla de hardware 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 Calc

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 522/523 quando sonda a peça de trabalho com uma aresta de 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.



**Exemplo: Definir um ponto de referência de uma peça de trabalho sem utilizar a função de sondagem. Ver Fig. I.27 & Fig. I.28.**

Diâmetro da ferramenta D = 3 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.



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 do 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 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 mm) e



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 mm) para a coordenada Z do ponto de referência. Prima **Enter**.

D:1   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS	DEFIN.
<b>DEFINIR PONTO REFERÊN.</b>	X 0.000
NÚMERO PONTO REFER. 1	Y 0.000
PONTO DE REFERÊNCIA	Z 0.000
X -1.500	Introduzir a nova posição da ferramenta ou premir <b>SONDA</b> .
Y -1.500	
Z 0	
<b>SONDA</b>	<b>AJUDA</b>

Fig. I.27 Formulário **DEFINIR PONTO DE REFERÊNCIA**

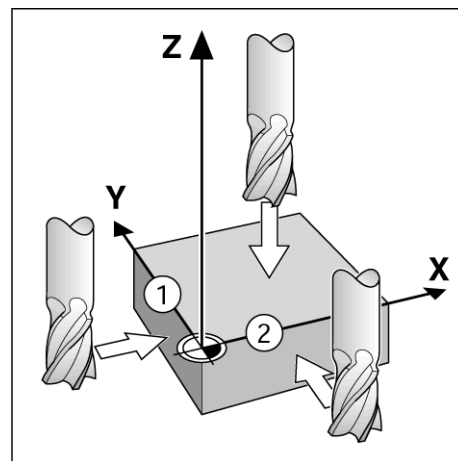


Fig. I.28



## Sondagem com uma ferramenta

Ao utilizar uma ferramenta para definir pontos de referência usando as funções de sondagem da ND 522/523. Ver Fig. I.29 & Fig. I.30.

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

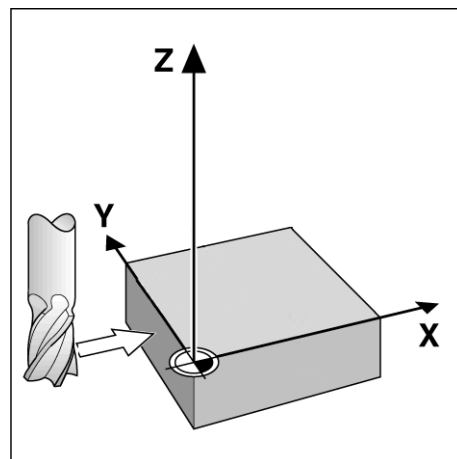


Fig. I.29 Definição do ponto de referência utilizando uma aresta



Prima **PONTO DE REFERÊNCIA**.



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

**SONDA**

Prima a tecla de função **SONDA**.

**ARESTA**

Prima a tecla de função **ARESTA**.

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

DEFINIR PONTO REFERÊN.	X	0.000	<b>X</b>
NÚMERO PONTO REFER.	Y	0.000	
0	Z	0.000	
PONTO DE REFERÊNCIA	Seleccionar a função de sonda.		<b>Y</b>
X			
Y			
Z			<b>Z</b>
<b>ARESTA</b>			
<b>LINHA CENTRAL</b>			
<b>CENTRO CÍRCULO</b>			
<b>AJUDA</b>			

Fig. I.30



## SONDA EM X



Toque 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**.



## Predefinição

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 Incremental 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+/-** no 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 incremental para ter em conta o diâmetro da ferramenta. Ver Fig. I.31

## Predefinição da distância absoluta

**Exemplo: 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. Ver Fig. I.32 & Fig. I.33.

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 do eixo.

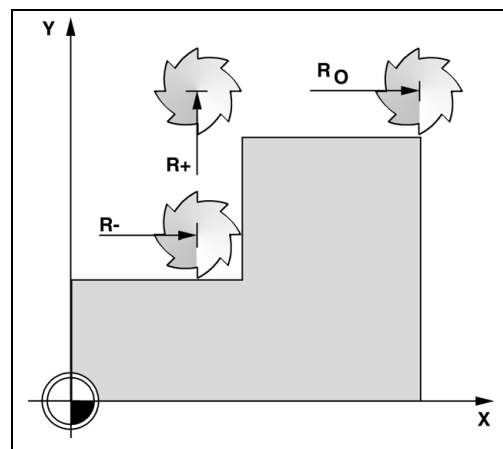


Fig. I.31 Compensação do raio da ferramenta

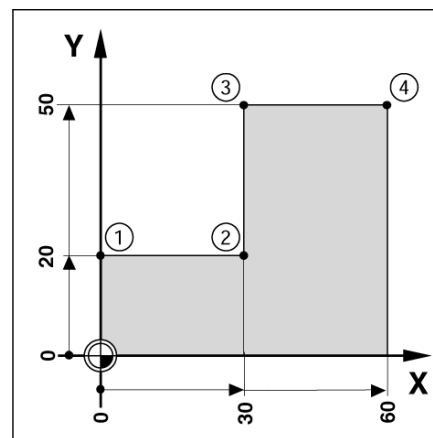


Fig. I.32 Predefinição de ciclo único



**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.



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

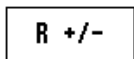


Prima a tecla do eixo Y.

**VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL**



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



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



Prima **Enter**.



Faça 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.



Prima a tecla do eixo X

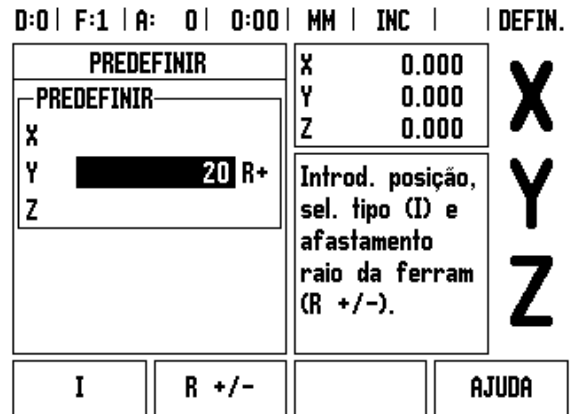


Fig. I.33



## 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**

Prima **Enter**.



Faça 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.



Prima 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**

Prima **Enter**.



Faça 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.



Prima 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**.



Faça 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: Perfuração por translação para a visualização do valor zero com posicionamento incremental**

Introduza 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. Ver Fig. I.34 & Fig. I.35.

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: INCREMENTAL

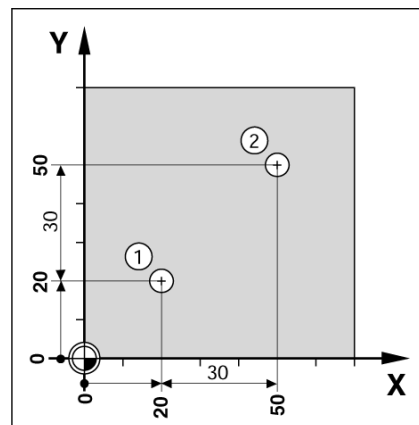


Fig. I.34 Exemplo de perfuração

**DEFINIR ZERO**

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



Premir a tecla do eixo X.

**- VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL -**

**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.



Prima a tecla do eixo X



**VALOR DA POSIÇÃO NOMINAL**

**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**

Prima **Enter**.



Prima 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.



Prima 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.

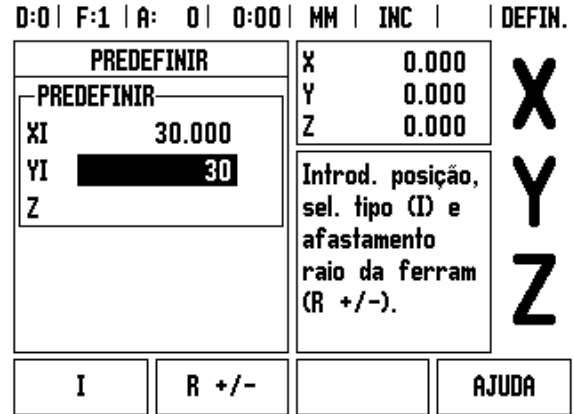


Fig. I.35 Exemplo de perfuração



## 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). Ver Fig. I.36. 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 *CALCULADORA DE RPM*.
- ▶ A calculadora de RPM requer 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 RPM 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**.

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   INC			
<b>CALCULADORA DE RPM</b>			
DIÂMETRO		Introduzir o diâmetro da ferramenta ou peça de rotação. A velocidade do veio será calculada.	
5.0000 MM			
VELOCID SUPERFÍCIE			
47.1239 M/MIN			
VELOCIDADE DO VEIO			
3000.0 RPM			
UNIDADES			AJUDA

Fig. I.36 Formulário Calculadora de RPM

### Padrões circulares e lineares (Fresagem)

Esta secção descreve as funções do padrão de orifício para padrões circulares e lineares.

Prima as teclas de hardware PADRÃO CIRCULAR ou PADRÃO LINEAR para seleccionar a função do padrão de orifício pretendido e introduza a informação necessária. Estes dados podem ser, geralmente, retirados do desenho da peça de trabalho (por exemplo, profundidade do orifício, número de orifícios, etc.).

Com os padrões de orifício, o ND 522/523 calcula então as posições de todos os orifícios e apresenta graficamente o padrão no ecrã.

A função Ver Gráfico permite verificar o padrão do orifício antes de se iniciar a maquinação. É útil quando: se seleccionam orifícios directamente, se executam orifícios separadamente e se saltam orifícios.

### Funções para padrões de fresagem

Função	Tecla de função
Prima esta para ver o esquema do padrão actual.	VISTA
Prima para ir para o orifício anterior.	ORIFÍCIO ANTERIOR
Prima para avançar manualmente para o orifício seguinte.	ORIFÍCIO SEGUINTE
Pressionar para utilizar a posição existente.	NOTA
Prima para terminar a perfuração.	FIM

### 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 1º orifício no padrão) - O ângulo inicial situa-se entre o eixo de referência de ângulo zero e o primeiro orifício ( para mais informações ver "Eixo de referência de ângulo nulo" na página 14).
- Ângulo de passo (opcional: aplica-se apenas se criar um segmento circular.) - O ângulo de passo é o ângulo entre orifícios.
- Profundidade (a profundidade alvo para perfuração no eixo da ferramenta)

O ND 522/523 cula 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.**  
(Ver Fig. I.37, Fig. I.38 & Fig. I.39.)

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 = -5mm

**1ª etapa: Introduzir dados**



Prima a tecla de função PADRÃO CIRCULAR.

**TIPO 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  
1 5

Introduza as coordenadas X e Y do centro do círculo  
Exemplo: (X = 10), (Y = 15) ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual. Coloque o cursor no campo seguinte.

**RAIO**

5

Introduza o raio do padrão circular (5).

**ÂNGULO INICIAL**

2 5

Introduza o ângulo inicial (25°).

**ÂNGULO DE 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 | INC |

<b>PADRÃO CIRCULAR</b>		Introduzir as coordenadas do centro do círculo. 
TIPO	TOTAL	
ORIFÍCIOS	4	
CENTRO	X 10.000 Y 15	
NOTA		AJUDA

Fig. I.37 Início do formulário Padrão Circular

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

<b>PADRÃO CIRCULAR</b>		Definir a direcção de padrão premindo a tecla -. 
RAIO	5.000	
ÂNGULO INICIAL	25.000°	
ÂNGULO DO PASSO	90.000°	
NOTA		AJUDA

Fig. I.38 Página 2 do formulário Padrão Circular

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | INC | F:1/4

	X	-14.530
	Y	-17.115
	Z	0.000
Deslocar (X,Y) para 0,0, depois deslocar Z para 0,0.		
VISTA	ORIFÍCIO ANTERIOR	ORIFÍCIO SEGUINTE
FIM		

Fig. I.39 Vista do gráfico de padrão circular





## PROFUNDIDADE

– 5

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

Enter

Prima **Enter**.

VISTA

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

## 2º passo: Perfuração



### Desloque-se para o orifício:

Faça a translação do eixo 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, **retire** a máquina de perfuração no eixo da ferramenta.

ORIFÍCIO SEGUINTE

Prima a tecla de função **ORIFÍCIO SEGUINTE**.

FIM

Continue 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)



**Exemplo: Introduzir os dados e executar um padrão linear.**  
(Ver Fig. I.40, Fig. I.41 & Fig. I.42).

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**

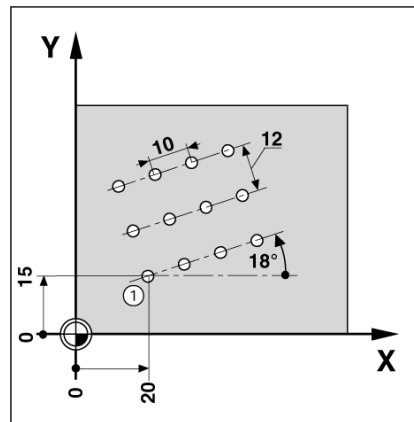


Fig. I.40 Exemplo de padrão linear



Prima a tecla de hardware PADRÃO LINEAR.

**TIPO DE PADRÃO**



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

**X E Y DO PRIMEIRO ORIFÍCIO**



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

**ORIFÍCIOS POR FILA**



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

**ESPAÇAMENTO DE ORIFÍCIOS**



Introduza o espaçamento de orifícios (10).

**ÂNGULO**



Introduza o ângulo de inclinação (18°).

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

<b>PADRÃO LINEAR</b>		Selecione 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>		AJUDA

Fig. I.41 Formulário Padrão Linear

D:0 | F:1 | A: 0 | 0:00 | MM | INC | F:1/12

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

Fig. I.42 Vista do gráfico de padrão linear



## 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 DE 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:

Faça a translação do eixo 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, **retire** a máquina de perfuração no eixo da ferramenta.

ORIFÍCIO SEGUINTE

Prima a tecla de função **ORIFÍCIO SEGUINTE**.

FIM

Continue a perfuração dos restantes orifícios utilizando o mesmo procedimento.

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



## Inclinar Fresagem e Fresagem Arc

Esta secção descreve as funções das características Inclinar Fresagem e Arc Fresagem.

Ao premir a tecla de hardware **INCLINAR FRESAGEM**, ou **FRESAGEM ARC**, abrirá o formulário de Entrada correspondente. Estas funções disponibilizam uma forma de maquinar uma superfície diagonal lisa (inclinar fresagem) ou uma superfície redonda (fresagem arco) usando uma máquina manual.

### Funções para fresagem Inclinar e arco.

Função	Tecla de função
Premir para seleccionar o plano.	<b>PLANO</b> [XY]
Pressionar para utilizar a posição existente.	<b>NOTA</b>
Prima para regressar à etapa anterior.	<b>PASSO</b> <b>ANTERIOR</b>
Prima para avançar para a etapa seguinte.	<b>PASSO</b> <b>SEGUINTE</b>

### Inclinar fresagem

Formulário entrada: Ver Fig. I.43, e Fig. I.44.

O formulário *INCLINAR FRESAGEM* é utilizado para especificar a superfície plana a ser fresada. Premir a tecla de hardware **INCLINAR FRESAGEM** para abrir o formulário

- **Plano** - Seleccionar o plano premindo a tecla de função **PLANO**. A actual selecção é visualizada na tecla de função e no campo plano. O gráfico na caixa de mensagens auxilia à selecção do plano adequado.
- **Ponto inicial:** - Introduzir as coordenadas do ponto inicial ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual.
- **Ponto fim:** - Introduzir as coordenadas do ponto de fim ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual.
- **Passo:** Introduzir o tamanho do passo. Ao fresar, esta é a distância entre cada passo ou passo ao longo da linha.



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

Premir **Enter** para executar a operação de fresagem da superfície. Premir **C** para sair do formulário sem executar. As definições serão mantidas até se desligar a máquina.



## Execução

- Executar a operação de fresagem abrindo o formulário de inclinação da fresagem e premindo a tecla de função a tecla **Enter**. O ecrã altera-se para a vista DRO incremental.
- Inicialmente, a DRO visualiza a distância incremental actual em movimento a partir do ponto de partida. Mover para o ponto inicial e fazer um corte profundo ou uma primeira passagem pela superfície. Premir a tecla de função Passo Seguinte para continuar com o passo seguinte ao longo do contorno.
- Após premir **PASSO SEGUINTE**, o visor incremental indica a distância a percorrer desde o passo seguinte ao longo do contorno da linha.
- Caso não tenha sido especificado nenhum tamanho de passo, o visor incremental indica sempre a distância do ponto mais próximo na linha. Para seguir o contorno, mova os dois eixos em pequenos passos, mantendo as posições (X,Y) o mais próximo de 0 possível.
- Ao executar uma operação de fresagem de uma superfície, estão disponíveis três idiomas: DRO incremental, contorno e DRO absoluto. Premir a tecla de função **VISTA** para alternar entre os ecrãs disponíveis.
- 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 está em posição. O retículo da ferramenta permanece fixo no centro do gráfico. À medida em que a tabela é movida, a linha de superfície move-se.
- Premir a tecla de função **CONCLUIR** para sair da operação de fresagem.



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.



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.



**Exemplo: Premir a tecla de hardware Inclin Fresagem para abrir o formulário: (Ver Fig. I.43).**

Plano: XY (estão disponíveis 3 opções- XY, YZ, & XZ) Seleccionar o plano adequado.

Ponto Inicial: Introduzir dados ou premir a tecla de função **NOTA**

**1ª etapa: Introduzir dados**



Premir a tecla de função **PLANO** para seleccionar o plano de fresagem.



Prima a tecla de hardware **SETA PARA BAIXO**.

**PONTO INICIAL**

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

Prima a tecla de hardware **SETA PARA BAIXO**

Introduzir as coordenadas do **ponto inicial** do segundo eixo ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual

**PRÓXIMA ENTRADA DE DADOS**



Prima a tecla de hardware **SETA PARA BAIXO**

**PONTO FIM**

Introduzir as coordenadas do **ponto fim** do primeiro eixo ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual.

Prima a tecla de hardware **SETA PARA BAIXO**

Introduzir as coordenadas do **ponto fim** do segundo eixo ou premir **NOTA** para definir a coordenada para a posição actual

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

<b>LINHA FRESAGEM</b>		Premir <b>PLANO</b> para seleccionar o plano.	
PLANO			
XY			
PONTO INICIAL			
X	0.000		
Y	0.000		
PLANO [XY]			AJUDA

Fig. I.43 Formulário entrada: Plano

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

<b>LINHA FRESAGEM</b>		Introduzir o ponto FIM.	
PONTO FIM			
X	0.000		
Y	0.000		
PASSO		0.000	
NOTA			AJUDA

Fig. I.44 Formulário entrada: Ponto Fim



## PRÓXIMA ENTRADA DE DADOS



Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO

## TAMANHO DO PASSO

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

**Enter**

premir **Enter** para executar o programa, ou a tecla de função **FIM** para sair.

### Arc Fresagem

Formulário entrada: Ver Fig. I.45, Fig. I.46 e Fig. I.47

O formulário Fresagem Arco é utilizado para especificar a superfície curva a ser fresada. Premir a tecla de hardware ARCO FRESAGEM para abrir o formulário.

- **Seleção do Plano:** Seleccionar o plano premindo a tecla de função **PLANO**. A actual selecção é visualizada na tecla de função e no campo plano. O gráfico na caixa de mensagens auxilia à selecção do plano adequado.
- **Ponto central:** Introduza as coordenadas do ponto central do arco.
- **Ponto inicial:** Introduzir as coordenadas do ponto inicial.
- **Ponto fim:** Introduzir as coordenadas do ponto de fim.
- **Passo:** Introduzir o tamanho do passo. Aquando da fresagem, esta é a distância ao longo da circunferência do arco entre cada passo ou passo ao longo do contorno do arco.



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





Premir **Enter** ou **EXECUTAR** para executar a operação de fresagem.  
 Premir **c** para sair do formulário sem executar. As definições serão mantidas até se desligar a máquina.

#### ■ Execução

- Executar a operação de fresagem abrindo o formulário de entrada e premindo a tecla de função **EXECUTAR** ou a tecla **Enter**. O ecrã altera-se para a vista DRO incremental.
- Inicialmente, a DRO visualiza a distância incremental actual a partir do ponto inicial. Mover para o ponto inicial e fazer um corte profundo ou uma primeira passagem pela superfície. Premir a tecla de função **PASSO SEGUINTE** para continuar com o passo seguinte ao longo do contorno.
- Após premir **PASSO SEGUINTE**, o visor incremental indica a distância a percorrer desde o passo seguinte ao longo do contorno do arco.
- Caso não tenha sido especificado nenhum tamanho de passo, o visor incremental indica sempre a distância do ponto mais próximo no arco. Para seguir o contorno, mova os dois eixos em pequenos passos, mantendo as posições (X,Y) o mais próximo de 0 possível.
- Ao executar uma operação de fresagem de uma superfície, estão disponíveis três idiomas: DRO incremental, contorno e DRO absoluto. Premir a tecla de função **VISTA** para alternar entre os ecrãs disponíveis.
- 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 está em posição. O retículo da ferramenta permanece fixo no centro do gráfico. À medida em que a tabela é movida, a linha de superfície move-se.
- Premir a tecla de função **CONCLUIR** para sair da operação de fresagem.



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.



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.



**Exemplo: Premir a tecla de hardware Fresagem Arco para abrir o formulário de entrada: (Ver Fig. I.45), (Fig. I.46), e (Fig. I.47).**

Plano: XY (estão disponíveis 3 opções- XY, YZ, & XZ) Seleccionar o plano adequado.

Ponto Central: Introduzir dados ou premir a tecla de função Nota

**1ª etapa: Introduzir dados**

**PLANO**  
[XY]

Premir a tecla de função **PLANO** para seleccionar o plano de fresagem.



Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO.

**PONTO CENTRAL**

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

Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO

**PRÓXIMA ENTRADA DE DADOS**



Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO

**PONTO INICIAL E FIM**

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

Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO

**PRÓXIMA ENTRADA DE DADOS**



Prima a tecla de hardware SETA PARA BAIXO

**TAMANHO DO PASSO**

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

**Enter**

premir **Enter** para executar o programa, ou a tecla de função **FIM** para sair.

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

<b>ARC FRESAGEM</b>		Premir <b>PLANO</b> para seleccionar o plano.	
PLANO			
XY			
PONTO CENTRAL			
X	0.000		
Y	0.000		
PLANO [XY]			AJUDA

Fig. I.45 Formulário entrada: Arco

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

<b>ARC FRESAGEM</b>		Introduzir o ponto INICIAL.	
PONTO INICIAL			
X	0.000		
Y	0.000		
PONTO FIM			
X	0.000		
Y	0.000		
NOTA			AJUDA

Fig. I.46 Formulário entrada: Ponto Inicial

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

<b>ARC FRESAGEM</b>		Introduzir o tamanho do passo.	
PASSO			
0.000			
			AJUDA

Fig. I.47 Formulário entrada: Ponto Fim

## I – 4 Operações específicas de torneamento

Esta secção trata de operações e funções de tecla específicas apenas em aplicações de torneamento. As funções de teclas idênticas, quer o ND 522/523 esteja configurado para aplicações de fresagem ou de torneamento, são descritas a partir de Página 17.

### Perspectiva detalhada das funções de teclas de função

#### 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 hardware Ferramenta

O ND 522/523 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. Ver Fig. I.48.

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



Prima a tecla de hardware FERRAMENTA .

O cursor irá, por predefinição, para o campo TABELA DE FERRAMENTAS.

#### TABELA DE FERRAMENTAS



Escolha a ferramenta que pretende definir. Prima **Enter**.

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

TOOL TABLE (X/Z)X/Z)	
1	19.082∅
2	
3	
4	
5	19.451∅
6	
7	
8	

FERRAMENTA LIMPAR   FERRAMENTA UTILIZAÇÃO   AJUDA

Fig. I.48 Tabela de ferramentas para o torneamento

## Utilização da tabela de ferramentas

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

#### Definir os afastamentos da ferramenta com FERRAMENTA/DEFINIR

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. Ver Fig. I.49

Toque no diâmetro conhecido no eixo X.



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



Prima a tecla **Enter**.



Selecione a tecla do eixo (X).



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

Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 522/523 está no modo de visualização do diâmetro ( $\emptyset$ ).

Toque na superfície da peça de trabalho com a ferramenta.



Coloque o cursor no eixo Z.



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

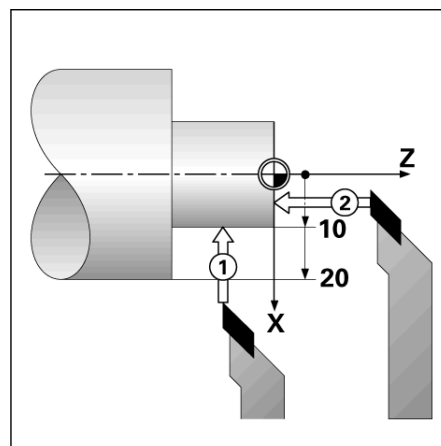


Fig. I.49

### Definir o afastamento da ferramenta utilizando a função NOTA/DEFINIR

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. Ver Fig. I.50.

A função NOTA/DEFINIR é útil na determinação dos dados da ferramenta 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:



Prima a tecla de hardware FERRAMENTA. Selecciona a ferramenta pretendida e prima **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 522/523 está no modo de visualização do diâmetro (Ø).

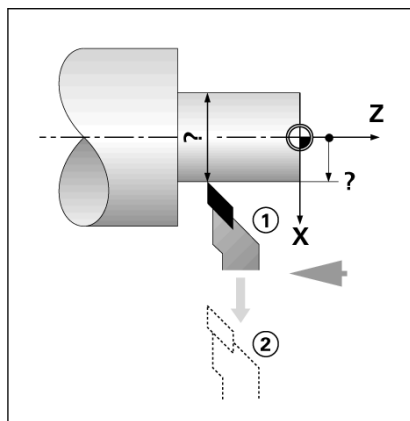


Fig. I.50 Definir o afastamento da ferramenta

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS	DEFIN.
<b>FERRAMENTA/DEFINIR</b>	X 0.000 $\phi$
<b>FERRAMENTA</b>	Z 0.000
X 15.000 $\phi$	Rodar diâ. em X, press. <b>NOTA</b> ou introduzir pos. ferramenta.
Z	
<b>NOTA</b>	<b>AJUDA</b>

Fig. I.51 Formulário FERRAMENTA/DEFINIR



### Tecla de hardware Ponto de referência

Ver "Tecla de função Calc" na página 36 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. Ver Fig. I.52 & Fig. I.53.

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.



Prima a tecla de hardware PONTO DE REFERÊNCIA.

O cursor estará no campo NÚMERO PONTO REFER.



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 no ponto 1.

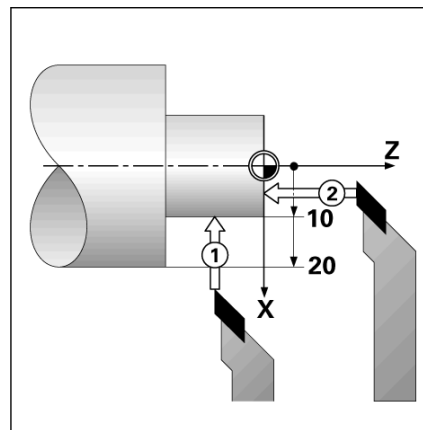


Fig. I.52 Definir o ponto de referência de uma peça de trabalho

D:2   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS	DEFIN.
DEFINIR PONTO REFERÊN.	X 0.000 $\phi$
NÚMERO PONTO REFER.	Z 0.000
2	Voltar peça em Z, press. NOTA ou introduzir pos. ferramenta.
PONTO DE REFERÊNCIA	
X 20.000 $\phi$	X Z
Z 0.0	
NOTA	AJUDA

Fig. I.53



**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 522/523 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**



Prima **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. Ver Fig. I.54 & Fig. I.55

Para utilizar a função NOTA/DEFINIR:

-  Prima a tecla de hardware 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.
- Virar um diâmetro no eixo X.
-  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.
-  Introduza o diâmetro medido, por exemplo, 15 mm e prima **Enter**.

Se introduzir um valor de diâmetro, assegure-se de que o ND 522/523 está no modo de visualização do diâmetro (Ø).

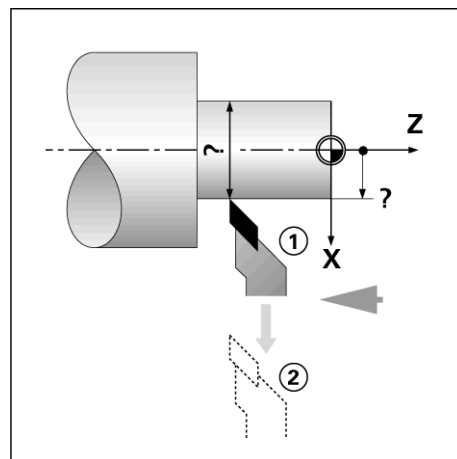


Fig. I.54

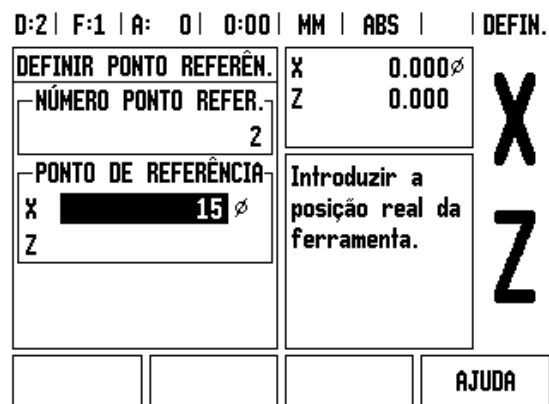


Fig. I.55 Definir o ponto de referência utilizando a função NOTA/DEFINIR





### Tecla de hardware Calculadora de Estreitamento

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. Ver Fig. I.56 e Fig. I.57.

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



Prima a tecla de hardware 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, DIÂMETRO1, introduza um ponto usando o teclado numérico e prima **Enter**, ou toque na ferramenta num ponto e prima NOTA.

Repita a acção para o campo DIÂMETRO 2.

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

Ao introduzir manualmente a informação, introduza dados no campo COMPRIMENTO e prima **Enter**. O ângulo de estreitamento surgirá no campo ÂNGULO

#### RAZÃO DE 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 | ABS | |

CALCULAD ESTREITAM		Introduzir o segundo diâmetro.	
DIÂMETRO			
D1	10.0000		
D2	5.0000		
COMPRIMENTO			
	25.0000		
ÂNGULO			
	5.7106°		
NOTA			AJUDA

Fig. I.56 Formulário Calculadora de Estreitamento - Diâmetro 1

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

CALCULAD ESTREITAM		Introduzir o primeiro diâmetro.	
DIÂMETRO			
D1	10.0000		
D2	5.0000		
COMPRIMENTO			
	25.0000		
ÂNGULO			
	5.7106°		
NOTA			AJUDA

Fig. I.57 Formulário Calculadora de Estreitamento - Diâmetro 2



## Predefinição

A função Predefinir foi explicada anteriormente no presente manual (Ver "Predefinição" na página 40). 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.

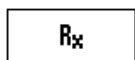
Durante o torneamento, os valores de entrada podem ser de raio ou diâmetro. É importante assegurar-se de que as unidades inseridas para predefinição estão de acordo com o estado utilizado pelo visor no momento. Um valor de diâmetro é mostrado com o símbolo  $\varnothing$ . O estado de visualização pode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

### Tecla de função $R_X$ (Raio/Diâmetro)

Os desenhos de peças de torno mecânico possuem, geralmente, valores de diâmetro. O ND 522/523 poderá mostrar-lhe o raio ou o diâmetro. Quando o diâmetro é mostrado, o símbolo de diâmetro ( $\varnothing$ ) surge junto ao valor da posição. Ver Fig. I.58.

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

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



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

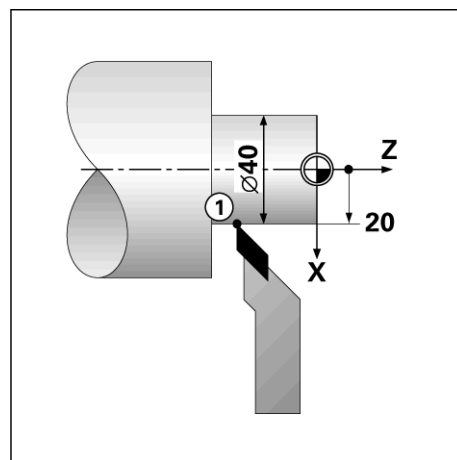


Fig. I.58 Peça de trabalho para visualização de raio/diâmetro



### Tecla de hardware Vectorização

A vectorização quebra o movimento do eixo composto na alimentação cruzada de eixos longitudinais. Ver Fig. I.59. Se, por exemplo, estiver a toronar fios, a vectorização deixa-o ver o diâmetro do fio no visor do eixo X, mesmo que esteja a deslocar a ferramenta de corte com o volante do eixo composto. Com a vectorização activada, poderá predefinir o raio desejado ou o diâmetro no eixo X, para que possa "maquinar até zero".



Quando é utilizada a vectorização, o eixo (composto) de cursor superior deve ser atribuído ao eixo de visor inferior. O componente de alimentação cruzada do movimento do eixo será então apresentado no eixo de visor superior. O componente longitudinal do movimento do eixo será então apresentado no eixo de visor intermédio.

Prima a tecla de hardware VECTORIZAÇÃO.

Prima a tecla de função **LIGADO** para permitir a característica de vectorização.

Percorra com a seta para baixo até ao campo Ângulo para introduzir o ângulo entre o cursor longitudinal e o cursor superior, com 0° a indicar que o cursor superior se desloca paralelamente ao cursor longitudinal. Prima **Enter**.

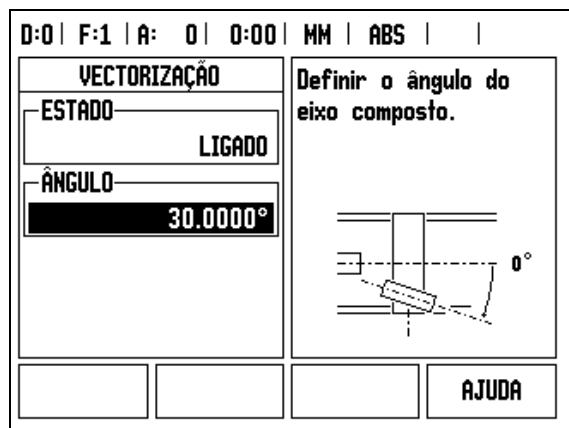


Fig. I.59 Vectorização

**Associação Z** (apenas aplicações de torneamento)

A aplicação Torneamento ND 522/523 fornece um método rápido para associar o  $Z_0$  e a posição do eixo Z num sistema de 3 eixos. O visor pode ser associado em visualizações Z ou Z. Ver Fig. I.60.

**Activar Associação Z**

Para associar  $Z_0$  e o eixo Z e ter o resultado apresentado no visor  $Z_0$ , mantenha premida a tecla  $Z_0$  aproximadamente 2 segundos. A soma das posições Z será apresentada no visor  $Z_0$  e o visor Z ficará em branco. Ver Fig. I.61.

Para associar  $Z_0$  e o eixo Z e ter o resultado apresentado no visor Z, mantenha premida a tecla Z aproximadamente 2 segundos. A soma das posições Z será apresentada no visor  $Z_0$  e o visor Z ficará em branco. A associação é preservada entre os ciclos de alimentação.

Ao deslocar as entradas  $Z_0$  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, prima a tecla de eixo do visor que estiver em branco. As posições individuais dos visores  $Z_0$  e Z serão restauradas.

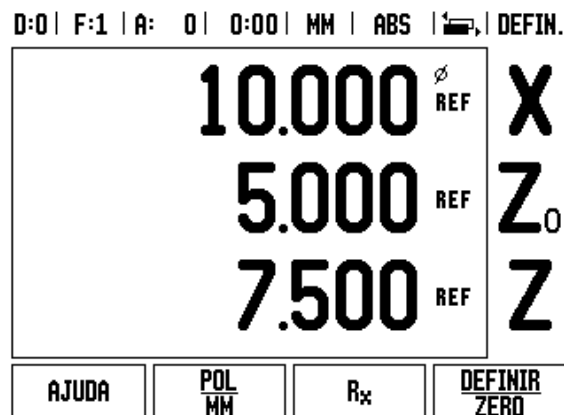


Fig. I.60 Formulário de visualização normal

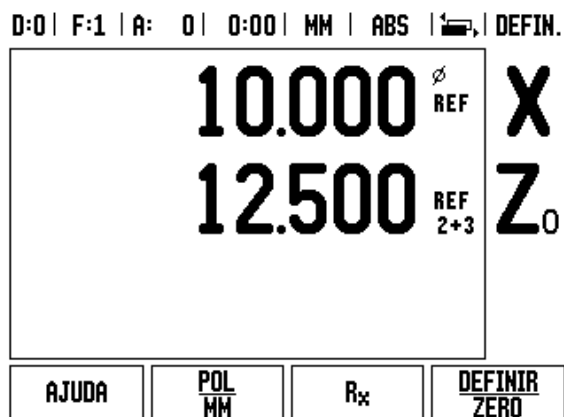


Fig. I.61 Activar Associação Z



**Informações técnicas**



## II – 1 Instalação e ligação eléctrica

### Itens fornecidos

- Unidade de visualização do ND 522/523
- Conector de alimentação
- Guia de referência rápida
- Conjunto inclinação/articulação

### Acessórios

- Base de montagem
- Conjuntos de braços de montagem diversos

### Unidade de visualização do ND 522/523

#### Localização de montagem

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

#### Instalação

É utilizada uma pega de fixação para prender o ND 522/523 na parte inferior de uma base de montagem. O conjunto de montagem DRO vem fornecido com um kit oscilação/ articulação: Ver "Pega ND 522/523 N<sup>o</sup> Id. 618025-01" na página 89.

#### Ligação eléctrica



Não existem peças de assistência técnica no interior da unidade. Logo, o ND 522/523 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	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %)
Potência	54 W máx.
Frequência	47 Hz ... 63 Hz ( $\pm 3$ Hz)
Fusível	T 500 mA/250 VCA, 5 mm x 20 mm, Slo-Blo (fusível de fase e neutro)

### Protecção

ambiental (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 (ver Fig. II.1)

Cabos ligados: 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>, ver Fig. II.2.

### Manutenção preventiva

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

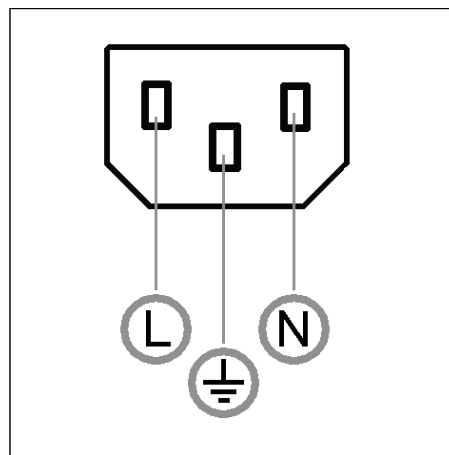


Fig. II.1 Conector de alimentação

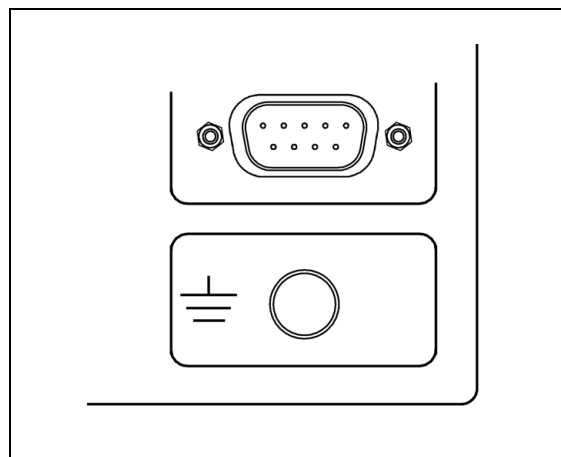


Fig. II.2 Terminal terra de protecção no painel posterior.

## Ligação dos codificadores

O ND 522/523 pode ser utilizado com codificadores **HEIDENHAIN** linear e rotativo que disponibiliza sinais digitais de nível TTL.

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 de corrente eléctrica,

### Disposição dos pinos para entradas de codificador.

Conector D-sub 9-pinos	Sinal
1	/
2	$U_{a1}$
3	$\overline{U_{a1}}$
4	$U_{a2}$
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V
7	$U_P$
8	$U_{a0}$
9	$\overline{U_{a0}}$

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

Pré-configuração:

Entrada do codificador	Fresagem	Torneamento
X1	X	X
X2	Y	$Z_0$
X3	Z	Z

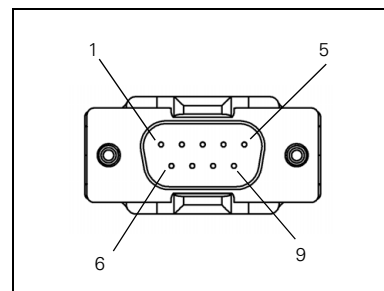


Fig. II.3 Pinagem de ficha X1 - X3 com placa de 9 pinos para entrada do sinal do codificador no painel posterior do ND522/523.

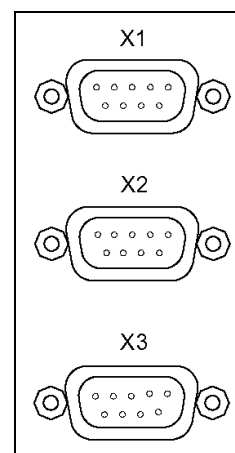


Fig. II.4 Entradas do codificador na parte posterior do ND 522/523.





## 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**. Ver Fig. II.5

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: **(95148)**. Digite estes números utilizando o teclado numérico e, em seguida, prima **Enter**.

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

Fig. II.5 Ecrã de instalação

### 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. Ver Fig. II.6.

- ▶ Ao abrir a configuração de instalação, o cursor irá, por predefinição, para o campo **CONFIGURAÇÃO DO CODIFICADOR**. Prima **Enter**. Abre-se uma lista de possíveis entradas de codificador.
- ▶ Escolha o codificador que pretende alterar e prima **Enter**.
- ▶ O cursor ficará no campo TIPO DE CODIFICADOR, seleccione o tipo de codificador premindo a tecla de função **LINEAR/ROTATIVO**.
- ▶ Para codificadores lineares, coloque o cursor no campo RESOLUÇÃO e utilize as teclas de função **MAIS FORTE** ou **MAIS FRACA** para seleccionar a resolução do codificador em  $\mu\text{m}$  (10, 5, 2, 1, 0,5) ou digite a resolução exacta. Para codificadores rotativos, introduza o número de linhas por revolução.
- ▶ No campo MARCA DE REFERÊNCIA, alternar a tecla de função **MARCA REF** selecciona se o codificador não possui sinal de referência, com **NENHUM**, marca de referência única, com **ÚNICA**, ou com a tecla de função **CODIFICADA** para codificadores com a referência da distância codificada.


D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS   	
<b>CONFIGUR. CODIFICADOR (</b> TIPO CODIFICADOR LINEAR RESOLUÇÃO 5.0 $\mu\text{m}$ MARCA REFERÊNCIA <b>CODIFICADO / 1000</b>	Premir <b>MARCA REF</b> para seleccionar o tipo de marcas de referência no codificador.
MARCA REF [CODIF] ESPAÇAMTO [1000]	AJUDA

Fig. II.6 Formulário Configuração Codificador



- ▶ Para marcas de referência codificadas, prima a tecla de função **ESPAÇAMENTO** para seleccionar 500, 1000 ou 5000 (LB 382C).
- ▶ 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**, seleccione se o sistema monitoriza e apresenta os erros do codificador seleccionando **LIGADO** ou **DESLIGADO**. Quando ocorrer uma mensagem de erro, prima a tecla C para a limpar.

### 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 1, 2 ou 3 para seleccionar o número de entrada do codificador (X1, X2, ou X3).
- ▶ Vá para o campo *RESOLUÇÃO DE VISUALIZAÇÃO*. Prima as teclas de função **MAIS FORTE** ou **MAIS FRACA** para seleccionar a resolução de visualização.
- ▶ para codificadores de rotação, percorra o campo *VISUALIZAÇÃO ÂNGULO*. Premir a tecla de função **ÂNGULO** para seleccionar o formato da visualização do ângulo.

### Associação

- ▶ Prima as teclas numéricas associadas à entrada do codificador localizada na parte posterior da unidade. Prima 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). Ver Fig. II.8.



## 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 522/523 proporciona a possibilidade de 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. Ver Fig. II.7 & Fig. II.8

- ▶ Uma vez determinada, a informação do 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**.

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

$$\text{Factor de correcção CEL} = \left( \frac{S - M}{M} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

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).

$$\text{CEL} = \left( \frac{500 - 499.95}{499.95} \right) \times 10^6 \text{ ppm}$$

**CEL = 100 ppm**  
**(arredondado para o número inteiro mais próximo)**

Fig. II.7 Compensação de erro linear, fórmula de cálculo



## Compensação de erro não linear

A compensação de erro não linear deve ser aplicada no caso de 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 522/523 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.

Iniciar uma tabela de compensação de erro não linear

- ▶ Selecciona Não Linear premindo a tecla de função **TIPO**.
- ▶ Para iniciar uma nova tabela de compensação de erro, prima em primeiro lugar a tecla de função **EDITAR TABELA**. Prima **Enter**.
- ▶ Todos os pontos de correcção (até 200) possuem espaçamentos idênticos a partir do ponto inicial. Introduza a distância entre cada um dos pontos de correcção. Prima a tecla de seta **PARA BAIXO**.
- ▶ Introduza o ponto inicial da tabela. O ponto inicial é medido a partir do ponto de referência da escala. Se a distância não for conhecida, poderá deslocar a localização do ponto inicial e premir **INDICAR POSIÇÃO**. Prima **Enter**.

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS			
<b>COMPENSAÇÃO DE ERRO</b>			
ENTRADA X1		0 PPM	
ENTRADA X2		DESLIGADO	
ENTRADA X3		DESLIGADO	
TIPO			AJUDA
[DESLIGADO]			

A compensação de erro para esta entrada está **DESLIGADA**.

Premir **TIPO** para seleccionar compensação de erro linear ou não-linear.

Fig. II.8 Formulário de compensação de erro linear



### Configuração da tabela de compensação

- ▶ Prima a tecla de função **EDITAR TABELA** para ver as entradas da tabela.
- ▶ Utilize as teclas de seta PARA CIMA ou PARA BAIXO ou as teclas numéricas para mover o cursor para o ponto de correcção a ser adicionado ou alterado. Prima **Enter**.
- ▶ Introduza o erro conhecido existente neste ponto. Prima **Enter**.
- ▶ Quando terminar este procedimento, prima a tecla C para sair da tabela e voltar ao formulário *COMPENSAÇÃO DE ERRO*.

### Leitura do gráfico

A tabela de compensação de erro pode ser visualizada nos formatos de tabela ou gráfico. 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 USB.

### 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. Ver Fig. II.9.

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 | ABS | |

COMP. REACÇÃO RETORNO	
ENTRADA X1	0.2
ENTRADA X2	DESLIGADO
ENTRADA X3	DESLIGADO
LIGADO DESLIGADO	
	AJUDA

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

Fig. II.9 Formulário de compensação da reacção de retorno

## 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. Ver Fig. II.10

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 definir os parâmetros para 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 de eixos para seleccionar entre os eixos **2** ou **3**

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS			
<b>DEFINIÇÕES CONTADOR</b>			
APLICAÇÃO		FRESAGEM	
NÚMERO DE EIXOS		3	
MEMÓRIA DE POSIÇÃO		DESLIGADO	
FRESAGEM	PREDEFINIÇÃO		AJUDA
TORNEAMENTO			

Fig. II.10 Formulário DEFINIÇÕES DO CONTADOR

## Diagnóstico

O formulário *DIAGNÓSTICO* permite testar o teclado, os indicadores de aresta e os codificadores. Ver Fig. II.11

### Teste do teclado

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

- ▶ Prima 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 visor

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

D:0   F:1   A: 0   0:00   MM   ABS			
		Usar os gráficos para verificar quando se prime e solta uma tecla.  Para sair, premir a tecla limpar(C) duas vezes.	

Fig. II.11 Formulário DIAGNÓSTICO

## 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 codificadores lineares HEIDENHAIN

Codificador	Resolução	Marcas de referência
LS 328C LS 628C	5µm	Único/1000
LB 382 com IBV 101	1µm	Único
LB 382C com IBV 101	1µm	Único/2000
LS 378C LS 678C	1µm	Único/1000

### Exemplo de definições para codificadores rotativos HEIDENHAIN

Codificadores rotativos	Contagem de linha	Resolução	Marcas de referência
ROD 420	50 a 5000	1,8° a 64,8 arc seg	único
ROD 426	50 a 10000	1,8° a 32.4 arc seg	único
ROD 1020	250 a 3600	.36° a 90 arc seg	único
ROD 1070	1000 a 3600	32,4 a 9 arc seg	único
ERN 120	1000 a 5000	324 a 64,8 arc seg	único
ERN 420	250 a 5000	.36° a 64,8 arc seg	único
ERN 1020	250 a 3600	.36° a 90 arc seg	único
ERN 1070	1000 a 3600	32,4 a 9 arc seg	único

### Exemplo de definições para codificadores de ângulo HEIDENHAIN

Codificadores de ângulo	Contagem de linha	Resolução	Marcas de referência
ROD 225	9000 ou 10000	36 a 18 arc seg	único
ROD 275	18000	3,6 a 1.8 arc seg	único





## II – 4 Interface de dados

A interface de dados do ND 522/523 inclui a porta USB. A porta USB suporta os dois tipos de comunicações de dados bi-direccionais, o que permite que os dados sejam exportados para 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 522/523 para um dispositivo série externo incluem:

- Parâmetros de configuração de tarefas e de instalação
- Tabelas de compensação de erro não linear

Os dados que podem ser importados para o ND 522/523a 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 inclui os conhecimentos necessários sobre configuração da interface de dados:



## Porta USB (tipo “B”)

A porta USB situa-se no painel posterior. Podem ser ligados a esta porta os seguintes dispositivos:

- Computador pessoal com interface de série de dados

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

Para exportar ou importar dados entre o ND 522/523 e um computador pessoal, este deverá utilizar um software de comunicações de terminal, como, por exemplo, o TNC Remo. (TNC Remo is available for free at: [http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv\\_0.htm](http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm). Contacte o seu distribuidor Heidenhain 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 522/523 e o PC estão em formato de texto ASCII.

Para exportar dados do ND 522/523 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 522/523. Seleccione **EXPORTAR**.

Para importar dados para o ND 522/523 a partir de um PC, o ND 522/523 deve ser preparado para receber os dados. Prima a tecla de função **IMPORTAR/EXPORTAR** do ND 522/523. Seleccione **IMPORTAR**. Quando o ND 522/523 estiver pronto, configure o programa de comunicações de terminal do PC para enviar o ficheiro pretendido no formato de texto ASCII.

### Formatação de dados

Os dados são transferidos na seguinte sequência:



O ND 522/523 não suporta protocolos de comunicação como o Kermit ou o Xmodem.

### Operações externas através da porta USB

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

Formatar	
<ESC>TXXXX<CR>	Tecla premida
Sequência de comandos	Função
<ESC>T9000<CR>	Tecla "0"
<ESC>T9001<CR>	Tecla "1"
<ESC>T9002<CR>	Tecla "2"
<ESC>T9003<CR>	Tecla "3"
<ESC>T9004<CR>	Tecla "4"



Sequência de comandos	Função
<ESC>T9005<CR>	Tecla "5"
<ESC>T9006<CR>	Tecla "6"
<ESC>T9007<CR>	Tecla "7"
<ESC>T9008<CR>	Tecla "8"
<ESC>T9009<CR>	Tecla "9"
<ESC>T9010<CR>	Tecla 'CE' ou 'CL'
<ESC>T9011<CR>	Tecla "."
<ESC>T9012<CR>	Tecla "Enter"
<ESC>T9010<CR>	Tecla "X"
<ESC>T9014<CR>	Tecla "Y"/"Z"/"Z0"
<ESC>T9015<CR>	Tecla "Z"
<ESC>T9016<CR>	Tecla "Tecla de função 1"
<ESC>T9017<CR>	Tecla "Tecla de função 2"
<ESC>T9018<CR>	Tecla "Tecla de função 3"
<ESC>T9019<CR>	Tecla "Tecla de função 4"
<ESC>T9020<CR>	Tecla "Seta esquerda"
<ESC>T9021<CR>	Tecla "Seta direita"
<ESC>T9022<CR>	Tecla "Seta para cima"
<ESC>T9023<CR>	Tecla "Seta para baixo"
<ESC>T9024<CR>	Tecla "+"
<ESC>T9025<CR>	Tecla "-"
<ESC>T9026<CR>	Tecla "x"
<ESC>T9027<CR>	Tecla "/"
<ESC>T9028<CR>	Tecla 'Raiz quadrada'
<ESC>T9029<CR>	Tecla "Pi"
<ESC>T9030<CR>	Tecla "INC/ABS"
<ESC>T9031<CR>	Tecla "1/2"
<ESC>T9032<CR>	Tecla "Calc."
<ESC>T9033<CR>	Tecla "Ponto de referência"
<ESC>T9034<CR>	Tecla "Ferramenta"
<ESC>T9035<CR>	Tecla "Padrão Circular"
<ESC>T9036<CR>	Tecla "Padrão Linear"
<ESC>T9037<CR>	Tecla "Inclinar fresagem"/ "Vectorização"
<ESC>T9038<CR>	Tecla "Arc Fres/Calc Estreitam."



## II – 5 Saída de valor medido

Exemplos da saída de caracteres na interface de dados

Se tiver um PC poderá recuperar os valores de ND 522/523. Nos três exemplos, a saída do valor medido é iniciada em **Ctrl B** (enviada através da interface USB). O **Ctrl B** transmitirá os valores visualizados no momento no modo Incremental e Absoluto, visível no momento.

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

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

- 1 Eixo coordenado
- 2 Sinal igual
- 3 Sinal +/-
- 4 2 a 7 locais antes do ponto decimal
- 5 Ponto decimal
- 6 1 a 6 coloca depois do ponto decimal
- 7 Unidade: espaço em branco para mm, " para polegadas
- 8 Visualização absoluta:  
  - 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**  
**C = + 1260.0000°**

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

- 1 Eixo coordenado
- 2 Sinal igual
- 3 Sinal +/-
- 4 4 a 8 locais antes do ponto decimal
- 5 Ponto decimal
- 6 0 a 4 coloca 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	<CR>	<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 coloca os graus
- 5 Dois pontos
- 6 0 a 2 coloca os minutos
- 7 Dois pontos
- 8 0 a 2 coloca os 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)



## II – 6 Especificações para fresagem

ND 522/523 Dados	
<b>Eixos</b>	2 ou 3 eixos de A - Z, 0-9
<b>Entradas do codificador</b>	Níveis de sinal digital TTL; frequência de entrada máx. 100 kHz para codificadores HEIDENHAIN de incremento
<b>Passo de visualização</b>	Eixos lineares: 1 mm a 0,1 µm 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  ■ <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+
<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 (incremental ou absoluta)</li> <li>■ Factor de escala</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>■ Compensação do raio da ferramenta</li> <li>■ Cálculo de posições para círculos de orifícios de pernos e padrões de orifício lineares</li> </ul>
<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>USB</b> (conector tipo B) 115 200 baud</li> <li>Para saída de valores medidos e parâmetros;</li> <li>Para entrada de parâmetros e teclas remotas</li> </ul>
<b>Acessórios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Base de montagem</li> <li>■ Kits de braço de montagem universal</li> </ul>
<b>Entrada principal de energia</b>	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %); 47 Hz ... 63 Hz (±3 Hz); consumo de potência 54 W 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 (EN 60529)</b>	IP 40 (painel frontal IP 54)
<b>Peso</b>	2.6 kg

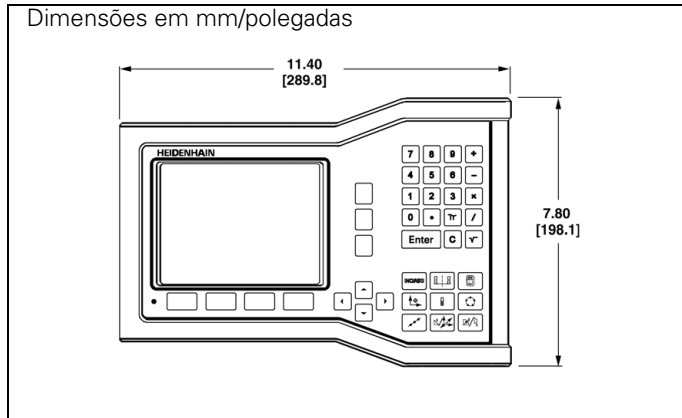


## II – 7 Especificações para torneamento

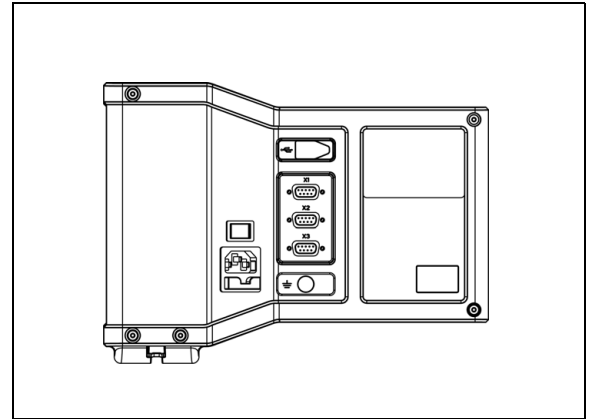
ND 522/523 Dados	
<b>Eixos</b>	2 ou 3 eixos de A a Z, Z <sub>0</sub> , 0-9
<b>Entradas do codificador</b>	Níveis de sinal digital TTL; frequência de entrada máx. 100 kHz para codificadores HEIDENHAIN incrementais
<b>Passo de visualização</b>	Eixos lineares: 1 mm a 0,1 µm Eixos rotativos: 1° a 0,0001° (00°00'01")
<b>Visualizar</b>	Visor monocromático para valores de posição, visualização de diálogos e entradas, funções gráficas e auxiliar de posicionamento gráfico  ■ <b>Visualização de estado:</b> número da ferramenta, modo de funcionamento, REF, polegadas/mm, factor de escala, taxa de alimentação, visualização do diâmetro Ø, cronómetro, ponto de referência
<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 (incremental ou absoluta)</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 recúo</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>USB</b> (conector tipo B) 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 montagem</li> <li>■ Kits de braço de montagem universal</li> </ul>
<b>Entrada principal de energia</b>	AC 100 V ... 240 V (-15 % ... +10 %); 47 Hz ... 63 Hz (±3 Hz); consumo de potência 54 W 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 60 529)	IP 40 (painel frontal IP 54)
<b>Peso</b>	2.6 kg



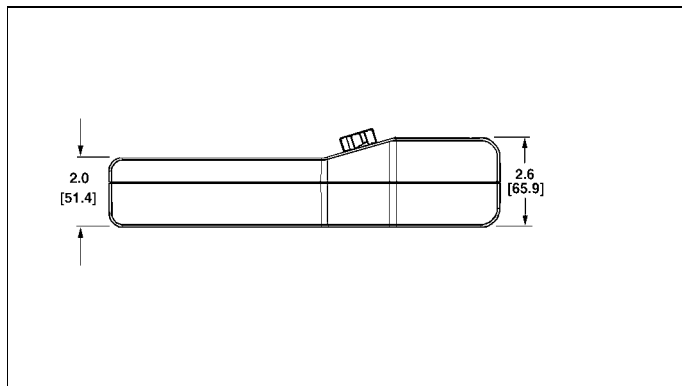
## II – 8 Dimensões



Vista frontal com dimensões



Vista posterior



Vista de baixo com dimensões



## II – 9 Acessórios

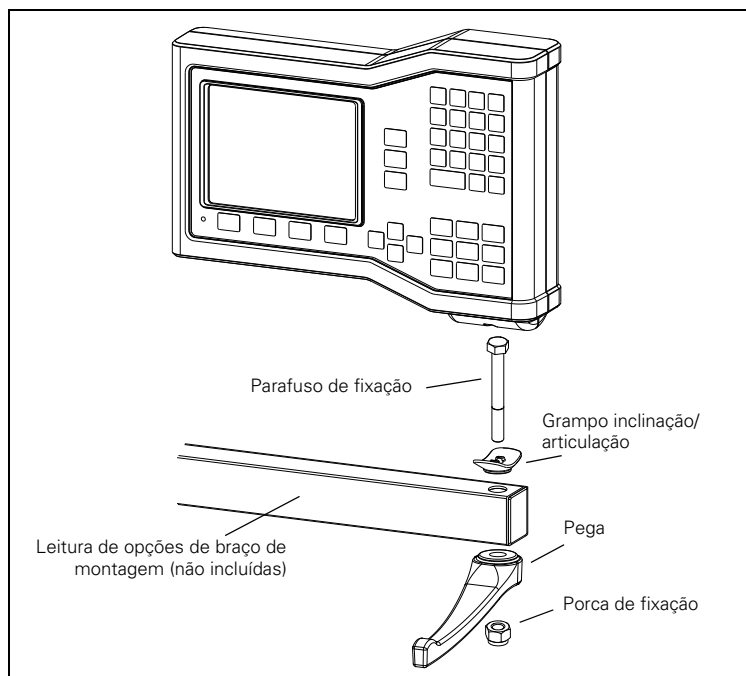
### Números de ID dos acessórios

Número de ID	Acessórios
532522-01	Embalado, ND 522
532523-01	Embalado, ND 523
625491-01	Embalado, Base de montagem ND 522/523

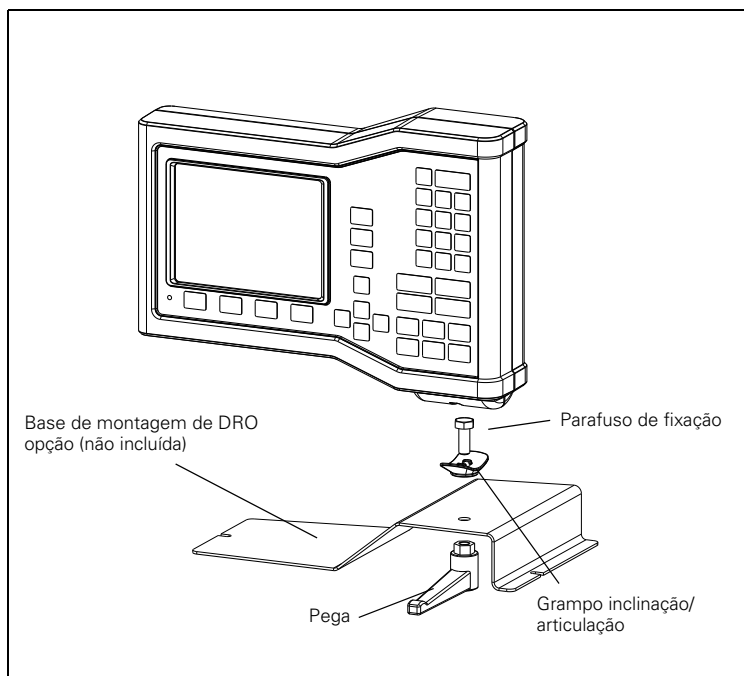
#### Pega ND 522/523

Nº Id. 618025-01

Montagem DRO com braço (informação de referência)



### Montagem DRO com braço (informação de referência)



O acessório da base de montagem DRO encaixa-se numa superfície plana na máquina. O conjunto das peças de montagem fixam-se ao DRO do mesmo modo que o conjunto da Pega (incluído no DRO).

- A**  
 Acessórios ... 89  
 Ajuste da consola ... 26  
 Arc Fresagem ... 56  
 Área de visualização ... 16  
 Associação Z ... 68  
 Auxiliar de posicionamento gráfico ... 19  
 Auxiliar de posicionamento gráfico (definir) ... 25  
 Avaliação da marca de referência ... 21
- B**  
 Barra de estado ... 16  
 Barra de estado (definir) ... 25
- C**  
 Cabo de ligação ... 72  
 Caixa de instruções ... 20  
 Calculadora de estreitamento ... 65  
 Chamar a ferramenta ... 36  
 Codificadores de posição ... 14  
 Compensação da reacção de retorno ... 78  
 Compensação de erro ... 75  
 Compensação de erro linear ... 75  
 Compensação de erro não linear ... 76  
 Configuração de visualização ... 74  
 Configuração do codificador ... 73  
 Configurar ... 23  
 Coordenadas absolutas ... 13  
 Coordenadas incrementais ... 13  
 Cronómetro (definir) ... 25
- D**  
 Definição da ferramenta, torneamento ... 60  
 Definição de ponto de referência sem função de sondagem ... 34, 37, 62  
 Definições do contador ... 68, 79  
 Diagnóstico ... 79  
 Dimensões ... 88
- E**  
 Ecrã de Ajuda ... 19  
 Eixo de referência de ângulo nulo ... 14  
 Eixos do diâmetro (Torneamento) ... 24  
 Especific. para fresagem ... 86  
 Especific. para torneamento ... 87  
 Especificações ambientais ... 71  
 Esquema do ecrã ... 16  
 Etiquetas de eixo ... 16  
 Etiquetas de tecla de função ... 16
- F**  
 Factor de escala ... 24  
 Formulários de introdução de dados ... 20  
 Função Activar/Desactivar Ref ... 22  
 Função detalhada das teclas de função de funcionamento geral ... 28
- I**  
 Idioma (definir) ... 26  
 Importar/Exportar (definir) ... 26, 31  
 Instruções de montagem para o braço de montagem ... 89  
 Interface de dados ... 81  
 Itens fornecidos ... 70
- L**  
 Ligação ... 21  
 Ligação à terra de protecção (ligação à terra) ... 71  
 Ligação dos codificadores ... 72  
 Ligação eléctrica ... 70  
 Linha central entre duas arestas sondadas como ponto de referência ... 38  
 Localização de montagem ... 70
- M**  
 Manutenção preventiva ... 71  
 Marcas de referência ... 15  
 atravessar ... 21  
 marcas de referência codificadas por distância ... 15  
 marcas de referência fixas ... 15  
 Mensagens de erro ... 20  
 Menu Configuração de Tarefas ... 23  
 Modos de funcionamento ... 18
- N**  
 Navegação geral ... 18  
 Noções básicas sobre posicionamento ... 12
- O**  
 Operações específicas de fresagem e perspectiva detalhada das funções das teclas de função ... 31
- P**  
 Padrão Circular ... 47  
 Padrão linear ... 50, 53  
 Padrões (Fresagem) ... 47  
 Parâmetros de configuração de instalação ... 73  
 Parâmetros de configuração de tarefas ... 23  
 Parâmetros do codificador ... 80  
 Pega ... 89  
 Perspectiva geral das funções das teclas de função de funcionamento geral ... 17, 27  
 Ponto de referência absoluto ... 12  
 Pontos de referência ... 12  
 Posições absolutas da peça de trabalho ... 13  
 Posições incrementais da peça de trabalho ... 13  
 Predefinição da distância absoluta ... 40  
 Predefinição da distância incremental ... 44  
 Predefinir ... 40
- R**  
 REF ... 14  
 Reflectir ... 24  
 Requisitos eléctricos ... 71  
 Retorno de posição ... 14
- S**  
 Saída de valor medido ... 84  
 Símbolos Ref ... 16

**T**

- Tecla C (Limpar) ... 18
- Tecla de função 1/2 ... 29
- Tecla de função Activar Ref ... 21
- Tecla de função Calc ... 30
- Tecla de função Configurar ... 23
- Tecla de função de índice remissivo ... 19
- Tecla de função Definir e Repor a zeros ... 28
- Tecla de função Desactivar Ref ... 22
- Tecla de função Ferramenta ... 32
- Tecla de função Ferramenta (torneamento) ... 59
- Tecla de função Polegada/mm ... 23
- Tecla de função Ponto de referência ... 36
- Tecla de função Ponto de referência (torneamento) ... 62
- Tecla de função Predefinir (torneamento) ... 66
- Tecla de função Sem Ref ... 21
- Tecla de função Valor real/Distância a Percorrer ... 18
- Tecla Enter ... 18
- Teclado, utilizar ... 18
- Teclas de seta Esquerda/Direita ... 18
- Teclas de seta Para cima/Para baixo ... 18
- Trabalhar sem avaliação da marca de referência ... 21

**U**

- Unidades de medida, definir ... 23
- Utilização da tabela de ferramentas ... 34
- Utilização da tabela de ferramentas (torneamento) ... 60

**V**

- Vectorização ... 67
- Visualização de raio/diâmetro ... 66



# 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)**