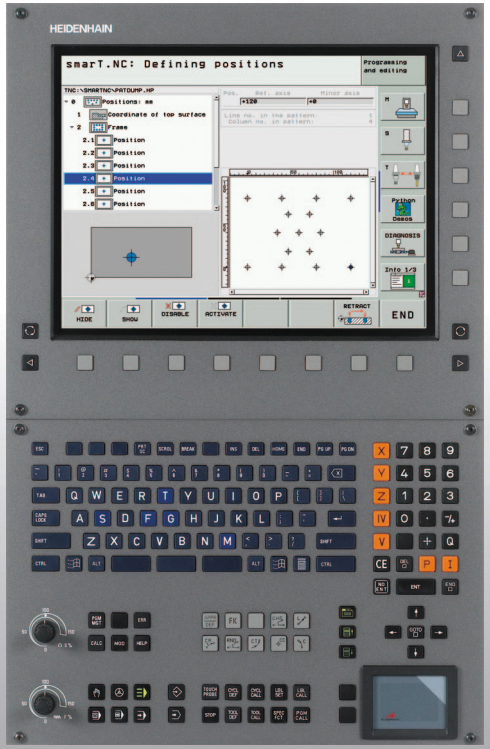
HEIDENHAIN

Piloto
smarT.NC

# iTNC 530

**Software de NC**
**340490-08, 606420-03**
**340491-08, 606421-03**
**340492-08**
**340493-08**
**340494-08**




**Português (pt)**
**2/2013**

# O piloto SmarT.NC

... é a ajuda de programação para o modo de funcionamento **smarT.NC** do iTNC 530 em versão abreviada. No Manual do Utilizador, encontrará instruções completas para a programação e operação do iTNC 530.

### Símbolos no piloto

As informações importantes são realçadas no piloto com os seguintes símbolos:



Aviso importante!



A máquina e o TNC têm que estar preparados pelo fabricante da máquina para a função descrita!



Aviso: o não cumprimento representa perigo para o operador ou a máquina!

| Comando | Número de software NC |
|---|---|
| iTNC 530 | 340490-08 |
| iTNC 530 com HSCI | 606420-03 |
| iTNC 530, versão de exportação | 340491-08 |
| iTNC 530, versão de exportação com HSCI | 606421-03 |
| iTNC 530 com Windows XP | 340492-08 |
| iTNC 530 com Windows XP, versão de exportação | 340493-08 |
| Posto de programação iTNC 530 | 340494-08 |
| Posto de programação iTNC 530 | 606424-03 |

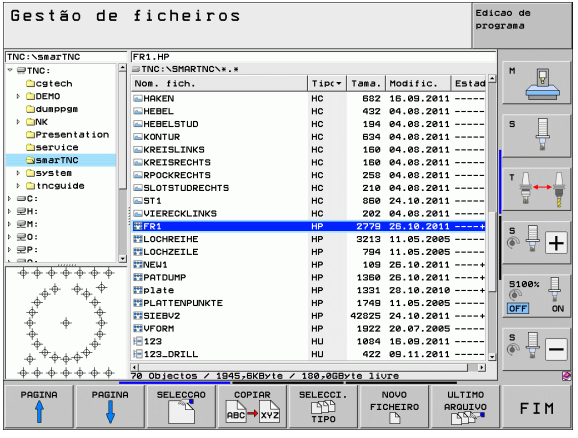
# Índice


| | |
|---|---|
| O piloto SmarT.NC | 3 |
| Guia rápido, para um acesso imediato | 5 |
| Princípios básicos | 16 |
| Definir maquinagens | 46 |
| Definir posições de maquinagem | 157 |
| Definir contornos | 180 |
| Processar ficheiros DXF (software opcional) | 190 |
| Aceitação de dados de programas em diálogo de texto claro (opção de software) | 217 |
| Testar e executar graficamente o programa UNIT | 219 |

# Guia rápido, para um acesso imediato

## Selecionar o novo modo de funcionamento e criar um novo programa pela primeira vez

- Selecionar o modo de funcionamento smarT.NC: o TNC encontra-se na gestão de ficheiros (ver figura à direita). Se o TNC não estiver na gestão de ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Para abrir um novo programa de maquinagem, premir a softkey NOVO FICHEIRO: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Introduzir um nome de ficheiro com o tipo de ficheiro .HU, e confirmar com a tecla ENT
- Ativar a softkey MM (ou INCH) ou o botão no ecrã MM (ou INCH): o smarT.NC abre um programa .HU na unidade de medida selecionada e acrescenta **automaticamente** o formulário de cabeçalho do programa. Para além da definição do bloco, este formulário contém também os ajustes prévios mais importantes aplicáveis à totalidade do programa restante.
- Aceitar valores standard e guardar o formulário de cabeçalho do programa: premir a tecla END: é possível definir agora os passos de maquinagem



# Exercício 1: Maquinagens de furação simples com o smarT.NC

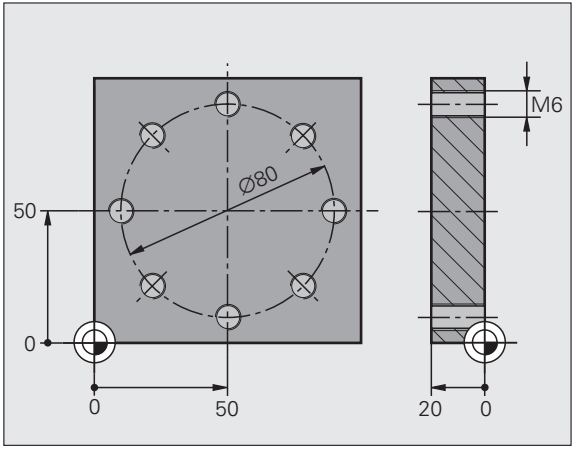
**Objetivo**

Centrar, furar e roscar um círculo de furos.

**Condições**

Na tabela de ferramentas TOOL.T devem estar definidas as seguintes ferramentas:

- Ferramenta de perfuração NC, diâmetro 10 mm
- Broca, diâmetro 5 mm
- Macho de abrir roscas M6



## Definir a centragem




- Acrescentar setor de maquinagem: premir a softkey ACRESCENTAR




- Acrescentar maquinagem




- Acrescentar maquinagem de furação: o TNC mostra uma barra de softkeys com as maquinagens de furação disponíveis



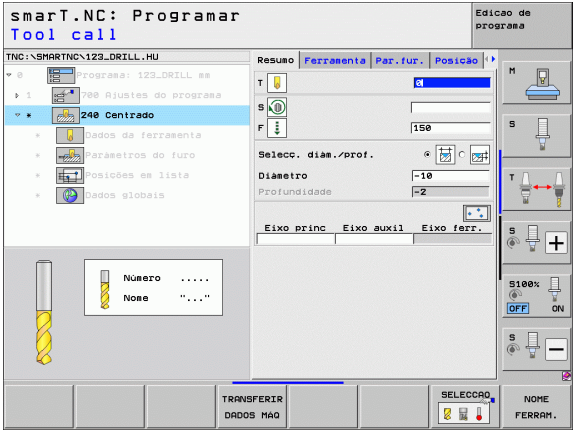

- Selecionar Centrar: o TNC mostra o formulário de resumo para definição da maquinagem de centragem completa
- Definir ferramenta: premindo a softkey SELECIONAR, o TNC exibe o conteúdo da tabela de ferramentas TOOL.T numa janela sobreposta
- Deslocar o cursor com a tecla de seta para a ferramenta de perfuração NC e incluir no formulário com a tecla ENT. Em alternativa, também pode introduzir diretamente o número da ferramenta, confirmando com a tecla ENT
- Introduzir as rotações do mandril e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de centragem e confirmar com a tecla ENT
- Comutar para a introdução de profundidade com a softkey, confirmando com a tecla ENT. Introduzir a profundidade desejada



- Selecionar o formulário de pormenor **Posição** com a tecla de comutação de separadores



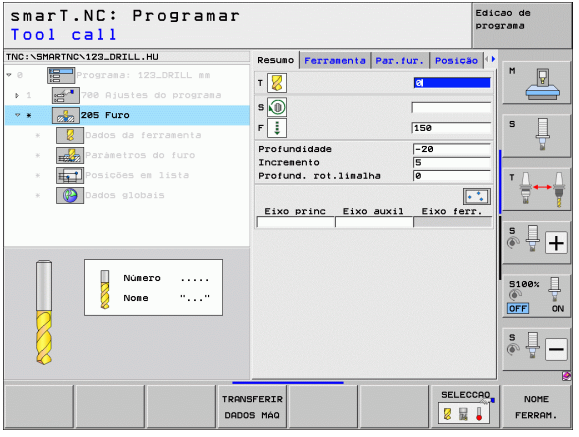

- Comutar para a definição do círculo de furos. Introduzir os dados do círculo de furos necessários, confirmando de cada vez com a tecla ENT
- Guardar o formulário com a tecla END. A maquinagem de centragem está completamente definida



## Definir a furação




- Selecionar Furação: premindo a softkey UNIT 205, o TNC exibe o formulário de maquinagens de furação
- Definir ferramenta: premindo a softkey SELECIONAR, o TNC exibe o conteúdo da tabela de ferramentas TOOL.T numa janela sobreposta
- Deslocar o cursor com a tecla de seta para a broca e incluir no formulário com a tecla ENT
- Introduzir as rotações do mandril e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de furação e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir a profundidade do furo e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir a profundidade de ajuste, guardar o formulário com a tecla END




Não necessita de definir novamente as posições de furação. O TNC utiliza automaticamente as posições definidas em último lugar, isto é, para a maquinagem de centragem.

## Definir a roscagem



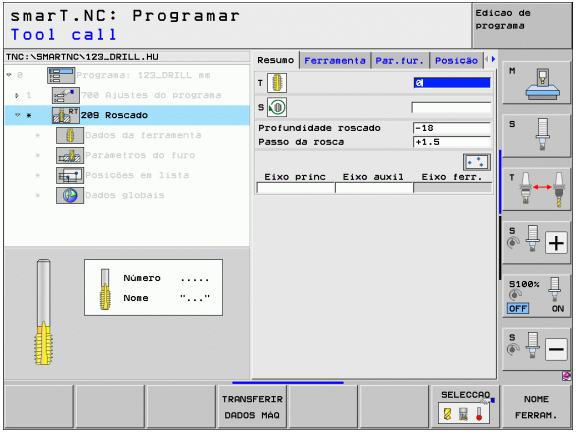
- Subir um nível com a softkey BACK




- Acrescentar maquinagem de roscagem: premindo a softkey ROSCA, o TNC exibe uma barra de softkeys com as maquinagens de roscagem disponíveis




- Selecionar roscagem sem mandril compensador: premindo a softkey UNIT 209, o TNC exibe o formulário de definição das maquinagens de roscagem
- Definir ferramenta: premindo a softkey SELECIONAR, o TNC exibe o conteúdo da tabela de ferramentas TOOL.T numa janela sobreposta
- Deslocar o cursor com a tecla de seta para o macho de abrir roscas e incluir no formulário com a tecla ENT
- Introduzir as rotações do mandril e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir a profundidade de rosca e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o passo de rosca, guardar o formulário com a tecla END






Não necessita de definir novamente as posições de furação. O TNC utiliza automaticamente as posições definidas em último lugar, isto é, para a maquinagem de centragem.

### Testar o programa



- Com a tecla smarT.NC, selecionar a barra de softkeys de reentrada (função Home)




- Selecionar o modo de funcionamento secundário Teste do programa




- Ao iniciar o teste do programa, o TNC simula uma das maquinagens por si definidas



- Após o final do programa, selecionar a barra de softkeys de reentrada (função Home) com a tecla smarT.NC

### Executar o programa



- Com a tecla smarT.NC, selecionar a barra de softkeys de reentrada (função Home)




- Selecionar o modo de funcionamento secundário Executar



- Iniciando a execução do programa, o TNC executa as maquinagens por si definidas



- Após o final do programa, selecionar a barra de softkeys de reentrada (função Home) com a tecla smarT.NC

# Exercício 2: Maquinagens de fresagem simples com o smarT.NC

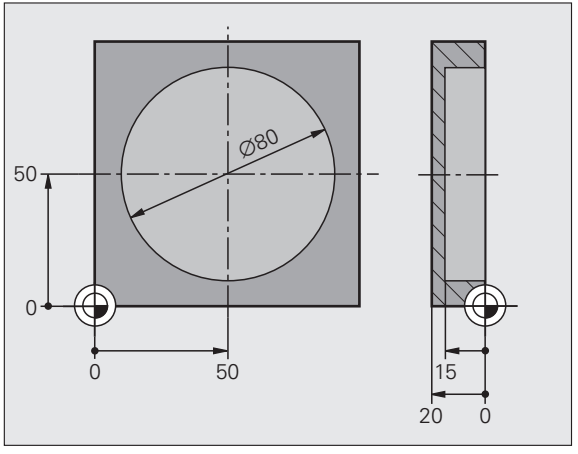
**Objetivo**

Desbastar e acabar uma caixa circular com uma ferramenta.

**Condições**

Na tabela de ferramentas TOOL.T deve estar definida a seguinte ferramenta:

- Fresa com encabadouro, diâmetro 10 mm



## Definir a caixa circular




- Acrescentar setor de maquinagem: premir a softkey ACRESCENTAR



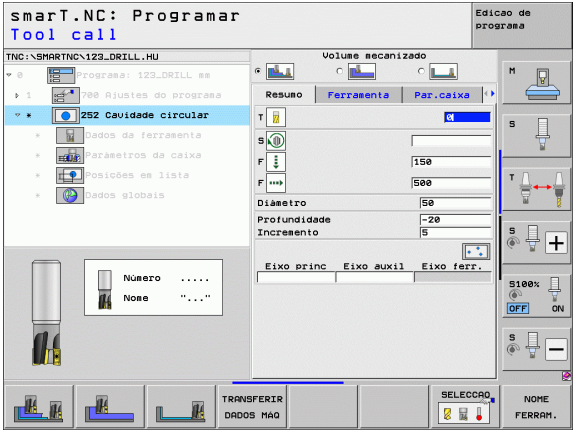

- Acrescentar maquinagem




- Acrescentar maquinagem de caixas: premindo a softkey CAIXAS/ILHAS, o TNC exibe uma barra de softkeys com as maquinagens de fresagem disponíveis




- Selecionar caixa circular: premindo a softkey UNIT 252, o TNC exibe o formulário para uma maquinagem de caixa circular. O circuito de maquinagem encontra-se em Desbastar e Acabar
- Definir ferramenta: premindo a softkey SELECIONAR, o TNC exibe o conteúdo da tabela de ferramentas TOOL.T numa janela sobreposta
- Deslocar o cursor com a tecla de seta para a fresa com encabadouro e incluir no formulário com a tecla ENT
- Introduzir as rotações do mandril e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de penetração e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de fresagem e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o diâmetro da caixa circular, e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir a profundidade, profundidade de passo e lado da medida excedente de acabamento, confirmando de cada vez com a tecla ENT
- Introduzir as coordenadas do ponto central da caixa circular em X e Y, confirmar de cada vez com a tecla ENT
- Guardar o formulário com a tecla END. A maquinagem de caixa circular está completamente definida
- Testar e executar o programa criado como descrito anteriormente



# Exercício 3: Fresagem de contorno com smarT.NC

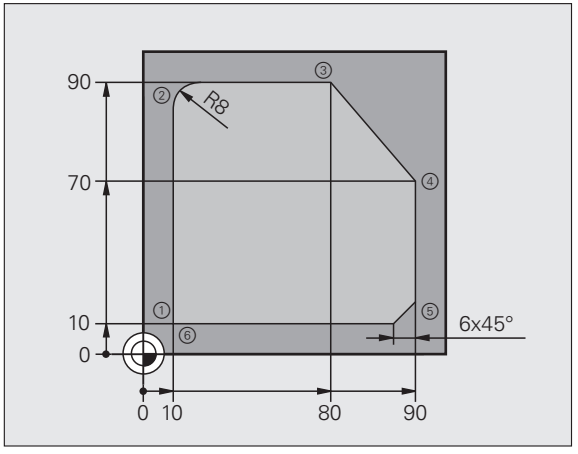
**Objetivo**

Desbastar e acabar um contorno com uma ferramenta.

**Condições**

Na tabela de ferramentas TOOL.T deve estar definida a seguinte ferramenta:

- Fresa com encabadouro, diâmetro 22 mm



## Definir a maquinagem de contorno




- Acrescentar setor de maquinagem: premir a softkey ACRESCENTAR



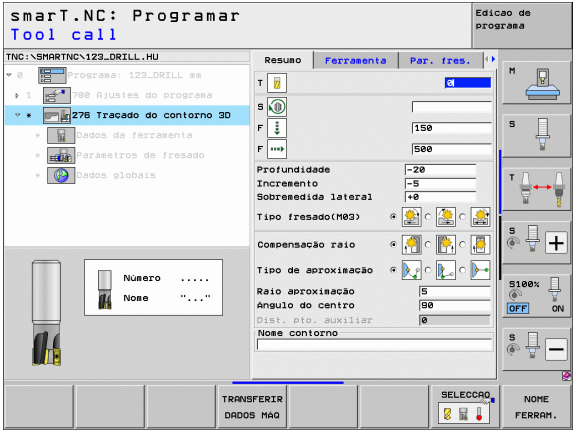

- Acrescentar maquinagem




- Acrescentar maquinagem de contorno: premindo a softkey PROGRAMA DE CONTORNO, o TNC exibe uma barra de softkeys com as maquinagens de contorno disponíveis




- Selecionar Maquinagem de contorno: premindo a softkey UNIT 125, o TNC exibe o formulário para uma maquinagem de contorno.
- Definir ferramenta: premindo a softkey SELECIONAR, o TNC exibe o conteúdo da tabela de ferramentas TOOL.T numa janela sobreposta
- Deslocar o cursor com a tecla de seta para a fresa com encabadouro e incluir no formulário com a tecla ENT
- Introduzir as rotações do mandril e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de penetração e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o avanço de fresagem e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir as coordenadas da aresta superior da peça de trabalho, profundidade, profundidade de passo e lado da medida excedente de acabamento, confirmando de cada vez com a tecla ENT
- Selecionar o modo de fresagem, correção do raio e modo de aproximação com as softkeys, confirmar de cada vez com a tecla ENT
- Introduzir o parâmetro de aproximação, confirmar de cada vez com a tecla ENT






- O campo de introdução **Nome do contorno** está ativo. Criar novo programa de contorno: o smarT.NC exibe uma janela sobreposta para introdução do nome do contorno. Introduzir o nome do contorno, confirmar com a tecla ENT, o smarT.NC encontra-se agora no modo de programação de contorno



- Definir o ponto inicial do contorno em X e Y com a tecla L: X=10, Y=10, guardar com a tecla END



- Com a tecla L, passar pelo ponto **2**: X=90, guardar com a tecla END




- Com a tecla RND, definir um raio de arredondamento de 8 mm, guardar com a tecla END



- Com a tecla L, passar pelo ponto **3**: Y=80, guardar com a tecla END



- Com a tecla L, passar pelo ponto **4**: Y=80, guardar com a tecla END



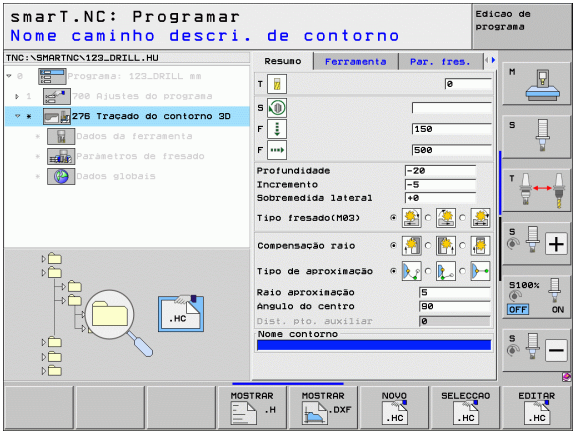
- Com a tecla L, passar pelo ponto **5**: Y=10, guardar com a tecla END




- Com a tecla CHF, definir um chanfre de 6 mm, guardar com a tecla END



- Com a tecla L, passar pelo ponto final **6**: X=10, guardar com a tecla END
- Guardar programa de contorno com a tecla END: o smarT.NC encontra-se agora novamente no formulário para definição da maquinagem de contorno
- Guardar toda a maquinagem de contorno com a tecla END. A maquinagem de contorno está completamente definida
- Testar e executar o programa criado como descrito anteriormente



# Princípios básicos

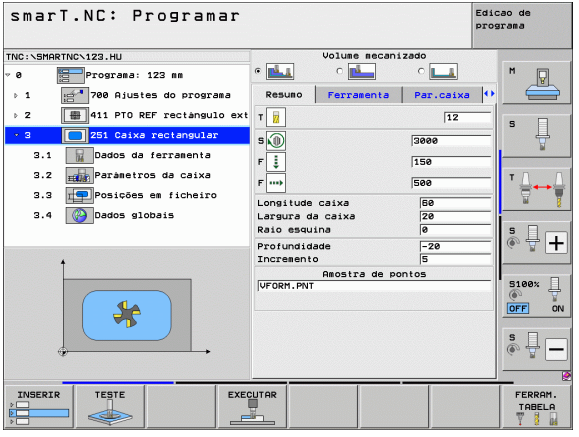
## Introdução ao smarT.NC

Com o smarT.NC, pode criar facilmente, em diferentes passos de maquinagem (units), programas em diálogo de texto claro subdivididos, que também pode processar com o editor de texto simples. No editor de texto simples os dados modificados também podem ser visualizados, na apresentação do formulário, já que o smarT.NC utiliza sempre o programa "normal" de diálogo e texto simples como **única base de dados**.

Os formulários de introdução compreensíveis localizados na metade direita do ecrã facilitam a definição dos parâmetros de maquinagem necessários, que são apresentados graficamente de forma adicional numa figura auxiliar (metade inferior esquerda do ecrã). A apresentação do programa numa estrutura de árvore (metade superior esquerda do ecrã ) permite obter uma visualização rápida dos passos de maquinagem dos respetivos programas de maquinagem.

O smarT.NC é um modo de funcionamento universal independente, que poderá ser utilizado em alternativa à programação já conhecida de diálogo em texto claro. Logo após ter definido um passo de maquinagem, poderá testá-lo e/ou executá-lo graficamente no novo modo de funcionamento.

Além disso, também é possível utilizar a programação UNIT em programas normais em diálogo de texto claro (programas .H). Através da função smartWizard, pode inserir todas as UNIT's disponíveis na posição que quiser do programa de texto claro. Para isso, consulte também o Manual do utilizador de Programação em diálogo de texto claro, capítulo Funções especiais.



**Programação paralela**

Os programas do smarT.NC podem ser também criados ou editados, quando o TNC executa um programa. Para isso, basta mudar para o modo de funcionamento Guardar/editar programa e abrir aí o programa desejado do smarT.NC.

Quando pretender executar o programa do smarT.NC com o editor de texto claro, selecione, na gestão de ficheiros, a função ABRIR COM e finalmente TEXTO CLARO.

## Programas/ficheiros

O TNC memoriza os programas, tabelas e textos, em ficheiros . A designação de ficheiro compõe-se de dois elementos:

| PROG20 | .HU |
|---|---|

Nome do ficheiro  Tipo do ficheiro

O smarT.NC utiliza predominantemente três tipos de ficheiro:

- Programas Unit (tipo de ficheiros .HU)
  Os programas Unit são programas de diálogo em texto claro que contêm dois elementos de estruturação adicionais: o início (**UNIT XXX**) e o fim (**END OF UNIT XXX**) de um passo de maquinagem
- Descrições de contornos (tipo de ficheiro .HC)
  As descrições de contorno são programas de diálogo em texto claro que podem conter exclusivamente funções de trajetória com as quais se deve descrever um contorno no plano de maquinagem: são os elementos **L**, **C** com **CC**, **CT**, **CR**, **RND**, **CHF** e os elementos da programação de Contorno Livre FK **FPOL**, **FL**, **FLT**, **FC** e **FCT**
- Tabelas de pontos (tipo de ficheiro .HP)
  O smarT.NC guarda posições de maquinagem nas tabelas de pontos, posições essas que foram definidas pelo utilizador através do potente gerador de desenhos



O smarT.NC coloca normalmente todos os ficheiros no diretório **TNC:\smarTNC**. No entanto, poderá escolher também qualquer outro diretório.

| Ficheiros no TNC | Tipo |
|---|---|
| **Programas** | |
| em formato HEIDENHAIN | .H |
| em formato DIN/ISO | .I |
| **Ficheiros smarT.NC** | |
| Unidade de programas estruturada | .HU |
| Descrições de contorno | .HC |
| Tabelas de pontos para posições de maquinagem | .HP |
| **Tabelas para** | |
| Ferramentas | .T |
| Permutador de ferramenta | .TCH |
| Paletes | .P |
| Pontos zero | .D |
| Presets (pontos de referência) | .PR |
| Dados de corte | .CDT |
| Material de corte, material de trabalho | .TAB |
| **Textos como** | |
| Ficheiros ASCII | .A |
| Ficheiros de ajuda | .CHM |
| **Dados dos desenhos como** | |
| Ficheiros DXF | .DXF |

## Selecionar o novo modo de funcionamento pela primeira vez



- Selecionar o modo de funcionamento smarT.NC: o TNC encontra-se na gestão de ficheiros
- Selecionar um dos programas de exemplo disponíveis com as teclas de seta e a tecla ENT, ou
- Para abrir um novo programa de maquinagem, premir a softkey NOVO FICHEIRO: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Introduzir um nome de ficheiro com o tipo de ficheiro .HU, e confirmar com a tecla ENT
- Ativar a softkey MM (ou INCH) ou o botão no ecrã MM (ou INCH): o smarT.NC abre um programa .HU na unidade de medição selecionada e acrescenta automaticamente o formulário de cabeçalho do programa
- É obrigatório introduzir os dados do formulário de cabeçalho do programa, pois estes são globalmente válidos para todo o programa de maquinagem. Os valores predefinidos são determinados internamente. Se necessário, alterar dados e armazenar com a tecla END
- Para definir passos de maquinagem, selecionar o passo de maquinagem desejado através da softkey EDITAR



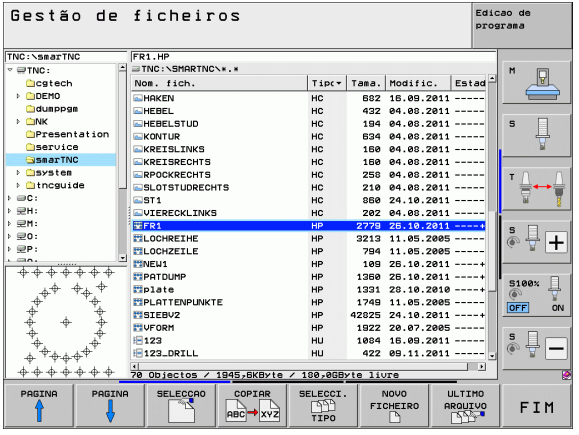


# Gestão de ficheiros no smarT.NC

Conforme referido anteriormente, o smarT.NC diferencia os três tipos de ficheiro de programa Unit (.HU), de descrições de contornos (.HC) e tabelas de pontos (.HP). Estes três tipos de ficheiros podem ser selecionados e editados através da gestão de ficheiros no modo de funcionamento smarT.NC. A edição de descrições de contornos e tabelas de pontos é também possível se tiver sido definida corretamente uma unidade de maquinagem.

Além disso, é possível também abrir ficheiros DXF no smarT.NC, para deles extrair descrições de contornos (**ficheiros .HC**) e posições de maquinagem (**ficheiros .HP**) (opção de software).

A gestão de ficheiros no smarT.NC pode também ser efetuada sem limitações através do rato. Em especial, poderá deslocar as dimensões da janela dentro da gestão de ficheiros utilizando o rato. Para isso, clique sobre a linha divisória horizontal ou vertical e desloque-a com a tecla do rato premida para a posição desejada.

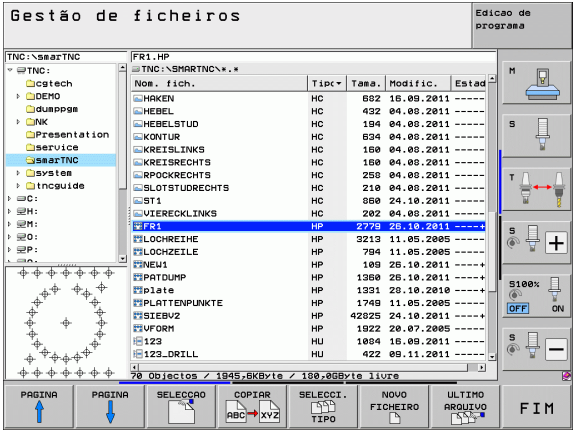


## Chamar a Gestão de Ficheiros

- Selecionar a gestão de ficheiros: premir a tecla PGM MGT: o TNC mostra a janela para gestão de ficheiros (a figura à direita mostra o ajuste básico). Se o TNC exibir uma outra divisão do ecrã, prima a softkey JANELA localizada na segunda barra de softkeys.

A janela superior esquerda mostra as bases de dados e diretórios existentes. As bases de dados descrevem aparelhos com que se memorizam ou transmitem os dados. Uma base de dados é o disco rígido do TNC, através de um diretório ou dispositivo USB ligado em rede. Um diretório é sempre caracterizado com um símbolo (à esquerda) e pelo nome do diretório (junto, à direita). Os subdiretórios estão inseridos para a direita. Se à frente do símbolo existir um triângulo a apontar para a direita, existem ainda outros subdiretórios que poderão ser ativados com a tecla de seta para a direita.

A janela inferior esquerda mostra uma pré-visualização dos respetivo conteúdo do ficheiro, quando o cursor fica sobre um ficheiro .HP ou .HC.



A janela larga à direita mostra todos os ficheiros que estão guardados no diretório selecionado. Para cada ficheiro, são apresentadas várias informações que estão explicadas no quadro em baixo.

| Visualização | Significado |
|---|---|
| **Nome do ficheiro** | Nome com um máximo de 25 caracteres |
| **Tipo** | Tipo do ficheiro |
| **Tamanho** | Tamanho do ficheiro em bytes |
| **Alterado** | Data e hora da última alteração |
| **Estado** | Natureza do ficheiro:<br>**E**: O programa está selecionado no modo de funcionamento Guardar/Editar programa<br>**S**: O programa está selecionado no modo de funcionamento Teste do programa<br>**M**: O programa está selecionado num modo de funcionamento Execução do programa<br>**P**: Ficheiro protegido contra Apagar e modificar (Protected)<br>**+**: Existem ficheiros dependentes (Ficheiro de estruturação, ficheiro de aplicação de ferramentas) |

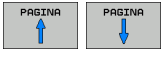
## Selecionar as bases de dados, os diretórios e os ficheiros

PGM MGT — Chamar a Gestão de Ficheiros

Utilize as teclas de setas ou as softkeys para deslocar o cursor para o sítio pretendido do ecrã.:

 Move o cursor da janela direita para a janela esquerda e vice versa

 Move o cursor para cima e para baixo numa janela



Move o cursor nos lados para cima e para baixo, numa janela

1º passo: selecionar base de dados

Marcar a base de dados na janela da esquerda:




Selecionar base de dados: premir a softkey SELECCIONAR ou




Premir a tecla ENT

2º passo: selecionar diretório

Marcar o diretório na janela da esquerda: a janela da direita visualiza automaticamente todos os ficheiros do diretório que está marcado (realçado)

3º passo: selecionar o ficheiro




Premir a softkey SELECCIONAR TIPO




Premir a softkey do tipo de ficheiro pretendido, ou




Visualizar todos os ficheiros: premir a softkey MOSTRAR TODOS, ou

Marcar o ficheiro na janela da direita:




Premir a softkey SELECCIONAR ou




Premir a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro desejado



Quando digita um nome através do teclado, o TNC sincroniza o cursor com os algarismos introduzidos para que seja fácil encontrar o ficheiro.

**Criar novo diretório**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar a estrutura de diretórios com a tecla de seta para a esquerda
- Selecionar a unidade **TNC:**, quando quiser criar um novo diretório principal ou selecionar o diretório já existente no qual deseja criar um novo subdiretório
- Introduzir o novo nome de diretório, confirmar com a tecla ENT: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta para confirmação do novo nome de diretório
- Confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã **Sim**. Para cancelar o processo: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Não**



Poderá também abrir um novo diretório através da softkey NOVO DIRETÓRIO. Introduza o nome do diretório na janela sobreposta e confirme com a tecla ENT.

**Abrir um ficheiro novo**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar, conforme descrito anteriormente, o tipo do novo ficheiro
- Introduzir um nome de ficheiro sem o tipo de ficheiro e confirmar com a tecla ENT
- Confirmar com a softkey MM (ou INCH) ou o botão no ecrã MM (ou INCH): o smarT.NC abre um ficheiro na unidade de medição selecionada. Para cancelar o processo: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Interromper**



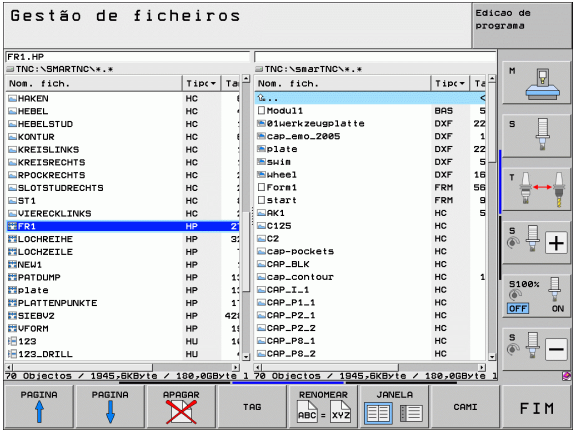
Poderá também abrir um novo ficheiro através da softkey NOVO FICHEIRO. Introduza o nome do ficheiro na janela sobreposta e confirme com a tecla ENT.

**Copiar ficheiros contidos no mesmo diretório**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Com as teclas de seta, deslocar a área iluminada para cima do ficheiro que deseja copiar
- Premir a softkey COPIAR: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Introduzir o nome de ficheiro do ficheiro de destino sem tipo de ficheiro, confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK: o smarT.NC copia o conteúdo do ficheiro selecionado para um novo ficheiro do mesmo tipo de ficheiro. Para cancelar o processo: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Interromper**
- Se se desejar copiar o ficheiro para outro diretório: premir a softkey de seleção do caminho, selecionar o diretório desejado na janela sobreposta e confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK

### Copiar o ficheiro para um outro diretório

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Com as teclas de seta, deslocar a área iluminada para cima do ficheiro que deseja copiar
- Selecionar a segunda barra de softkeys, premir a softkey JANELA para dividir o ecrã do TNC
- Com a tecla de seta para a esquerda, deslocar o cursor para a janela da esquerda
- Premir a softkey CAMINHO: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Selecionar na janela sobreposta o diretório para onde deseja copiar o ficheiro, confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã **OK**
- Com a tecla de seta para a direita, deslocar o cursor para a janela da direita
- Premir a softkey COPIAR: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Se necessário, introduzir o novo nome de ficheiro do ficheiro de destino sem tipo de ficheiro, confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã **OK**: o smarT.NC copia o conteúdo do ficheiro selecionado para um novo ficheiro do mesmo tipo de ficheiro. Para cancelar o processo: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Interromper**




Quando pretender copiar mais ficheiros, poderá marcar outros ficheiros com o botão do rato. Para isso, prima a tecla CRTL e, em seguida, os ficheiros desejados.

**Apagar ficheiro**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Com as teclas de seta, deslocar a área iluminada para cima do ficheiro que deseja apagar
- Selecionar a segunda barra de softkeys
- Premir a softkey APAGAR: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Para apagar o ficheiro selecionado: premir a tecla ENT ou o botão no ecrã **Sim**. Para cancelar o processo de apagamento: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Não**

**Mudar o nome a um ficheiro**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Com as teclas de seta, deslocar a área iluminada para cima do ficheiro a que deseja mudar o nome
- Selecionar a segunda barra de softkeys
- Premir a softkey MUDAR NOME: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Introduzir o novo nome do ficheiro e confirmar com a tecla ENT ou o botão no ecrã **OK**. Para cancelar o processo: premir a tecla ESC ou o botão no ecrã **Interromper**

**Proteger ficheiro/anular a proteção do ficheiro**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Com a tecla de seta, deslocar o campo iluminado para o ficheiro que deseja proteger ou cuja proteção de ficheiro deseja anular
- Selecionar a terceira barra de softkeys
- Premir a softkey APAGAR: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta
- Premir a softkey FUNÇÕES ADICIONAIS
- Para proteger o ficheiro selecionado: premir a softkey PROTEGER; para levantar a proteção de ficheiro: premir a softkey NÃO PROTEG.

**Escolher um dos 15 últimos ficheiros selecionados**

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Premir a softkey ÚLTIMOS FICHEIROS: o smarT.NC mostra os últimos 15 ficheiros escolhidos no modo de funcionamento smarT.NC
- Com as teclas de seta, deslocar a área iluminada para cima do ficheiro que deseja selecionar
- Aceitar o ficheiro selecionado: premir a tecla ENT

**Atualizar diretórios**

Quando navegar num suporte de dados externo, poderá ser necessário atualizar a estrutura de diretórios:

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar a estrutura de diretórios com a tecla de seta para a esquerda
- Premir a softkey ACT.ESTRUTURA: o TNC atualiza a estrutura de diretórios

**Ordenar ficheiros**

As funções de ordenação de ficheiros são executadas por clique do rato. Poderá ordenar segundo o nome, o tipo, o tamanho, a data de alteração e o estado do ficheiro, de forma ascendente ou descendente:

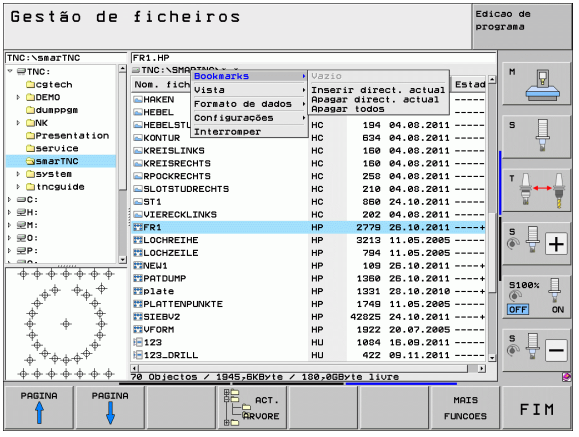
- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Clicar com o rato no cabeçalho de coluna segundo o qual se deseja fazer a ordenação: um triângulo no cabeçalho da coluna mostra a sequência de ordenação; clicando novamente no mesmo cabeçalho de coluna, a ordem inverte-se

## Modificar a gestão de ficheiros

O menu para efetuar a alteração poderá ser aberto por clique do rato sobre o nome do caminho  ou através das softkeys:

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar a terceira barra de softkeys
- Premir a softkey FUNÇÕES ADICIONAIS
- Premir a softkey OPÇÕES: o TNC ativa o menu para alteração da gestão de ficheiros
- Deslocar-se com o cursor da tecla de seta sobre o ajuste desejado
- Com a tecla de espaços ativar/desativar o ajuste desejado

Pode efetuar as seguintes modificações na gestão de ficheiros:

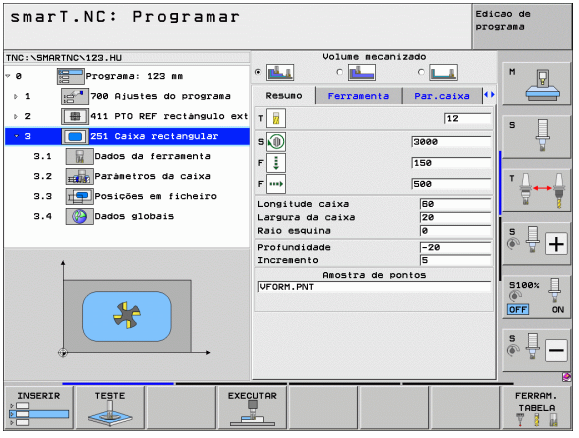



- **Marcadores**
  Através dos marcadores poderá escolher os seus diretórios favoritos. Pode acrescentar ou apagar o diretório ativo ou apagar todos os marcadores. Todos os diretórios que introduziu são mostrados na lista de marcadores e poderão ser selecionados
- **Vista**
  Na opção de menu Vista pode determinar quais as informações que o TNC deverá mostrar na janela de dados
- **Formato da data**
  Na opção de menu Formato da Data pode determinar qual o formato em que o TNC deve mostrar a data na coluna **Alterado**
- **Regulações**
  Quando o cursor esteja na estrutura de diretórios: definir se o TNC deve mudar de janela ao pressionar-se a tecla de seta para a direita, ou se, caso necessário, o TNC deve desdobrar os subdiretórios existentes

# Navegar no smarT.NC

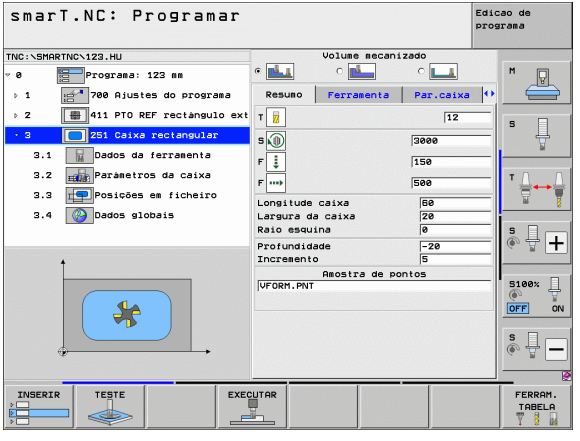
No desenvolvimento do smarT.NC, procurou-se assegurar ao máximo que o teclado conhecido de diálogo em texto claro (ENT, DEL, END, ...) pudesse ser utilizado de forma idêntica também nos novos modos de funcionamento. As teclas possuem as seguintes funcionalidades:

| Função quando está ativa a Treeview (lado esquerdo do ecrã) | Tecla |
|---|---|
| Ativar formulário para poder introduzir ou alterar dados | |
| Terminar Edição: o smarT.NC chama automaticamente a gestão de ficheiros | END |
| Apagar passo de maquinagem selecionado (Unit completo) | DEL |
| Posicionar a área iluminada sobre o passo de maquinagem seguinte/anterior | |
| Acender os símbolos para formulário de pormenor na Treeview, quando antes do símbolo de Treeview é mostrada uma **seta dirigida para a direita**, ou alterar no formulário, quando a Treeview já tiver sido aberta | |
| Ocultar os símbolos para formulários de pormenor na Treeview, quando antes do símbolo de Treeview se mostra uma **seta virada para baixo** | |



| Função quando está ativa a Treeview (lado esquerdo do ecrã) | Tecla |
|---|---|
| Passar para a página acima | PAGINA ↑ |
| Passar para a página abaixo | PAGINA ↓ |
| Salto para o início do ficheiro | INICIO ↑ |
| Salto para o fim do ficheiro | FIM ↓ |

| Função quando o formulário (lado direito do ecrã) está ativo | Tecla |
|---|---|
| Selecionar o próximo campo de introdução | ENT |
| Terminar edição do formulário: o smarT.NC **guarda** todos os dados modificados | END |
| Cancelar edição do formulário: o smarT.NC **não guarda os dados modificados** | DEL |
| Posicionar a área iluminada sobre o campo de introdução/ elemento de introdução seguinte/anterior | ↓ ↑ |



| Função quando o formulário (lado direito do ecrã) está ativo | Tecla |
|---|---|
| Posicionar o cursor no campo de introdução ativo, para poder alterar valores parciais independentes ou quando um caixa de opção está ativa: selecionar operação seguinte/ anterior |  |
| Colocar em 0 os valores numéricos já fornecidos |  |
| Apagar totalmente o conteúdo do campo de introdução ativo |  |

Além disso, estão disponíveis na unidade de teclado três teclas com as quais poderá navegar ainda mais rapidamente no interior de formulários:

| Função quando o formulário (lado direito do ecrã) está ativo | Tecla |
|---|---|
| Selecionar o subformulário seguinte |  |
| Selecionar o primeiro parâmetro de introdução no quadro seguinte |  |
| Selecionar o primeiro parâmetro de introdução no quadro anterior |  |

Quando fizer a edição de contornos, poderá posicionar o cursor utilizando também a tecla de eixo cor-de-laranja, para que a introdução de coordenadas seja efetuada de forma idêntica à introdução de diálogos de texto claro. De igual forma, poderá realizar comutações de valores absolutos/incrementais ou comutações entre programação de coordenadas cartesianas e polares através da tecla de diálogo de texto claro respetiva.

| Função quando o formulário (lado direito do ecrã) está ativo | Tecla |
|---|---|
| Selecionar o campo de introdução para o eixo X | X |
| Selecionar o campo de introdução para o eixo Y | Y |
| Selecionar o campo de introdução para o eixo Z | Z |
| Comutação de introdução de valor incremental/absoluto | I |
| Comutação de introdução de coordenadas cartesianas/ polares | P |

# Divisão do ecrã em Edição

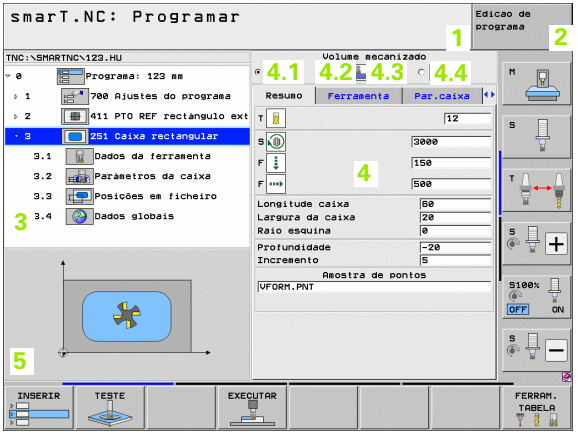
O ecrã de Edição no smarT.NC depende do tipo de ficheiro que selecionou para edição.

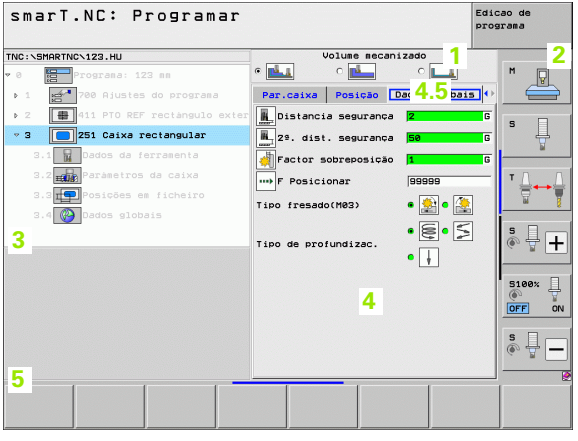
### Editar programas Unit

1 Cabeçalho: texto dos modos de funcionamento, mensagens de erro
2 Modo de funcionamento paralelo ativo
3 Estrutura de árvore (Treeview), na qual as unidades de maquinagem definidas são apresentadas estruturadas
4 Janela de formulário com os respetivos parâmetros de introdução: dependendo do passo de maquinagem selecionado, podem existir até cinco formulários:

- 4.1: **Formulário de resumo**
  Para executar o respetivo passo de maquinagem com uma funcionalidade básica, basta introduzir o parâmetro no formulário de resumo. Os dados do formulário de resumo são uma síntese dos dados mais importantes que podem ser também introduzidos nos formulários de pormenor.
- 4.2: **Formulário de pormenor Ferramenta**
  Introdução de dados suplementares específicos da ferramenta
- 4.3: **Formulário de pormenor Parâmetros opcionais**
  Introdução de parâmetros de maquinagem suplementares opcionais
- 4.4: **Formulário de pormenor Posições**
  Introdução de posições de maquinagem suplementares
- 4.5: **Formulário de pormenor Dados Globais**
  Lista dos dados globais efetivos

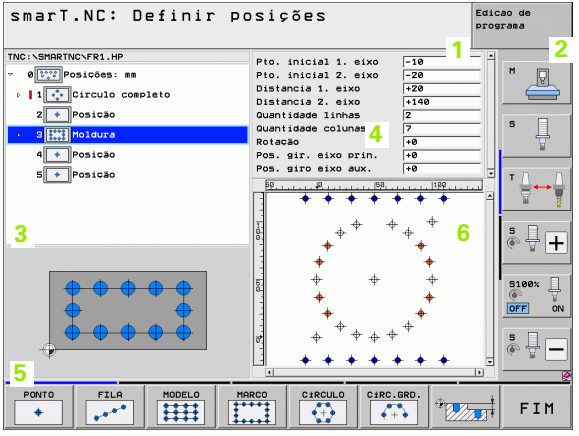
5 Janela de figura auxiliar, na qual o parâmetro de introdução ativo no formulário é apresentado graficamente



## Editar posições de maquinagem

1 Cabeçalho: texto dos modos de funcionamento, mensagens de erro
2 Modo de funcionamento paralelo ativo
3 Estrutura de árvore (Treeview), na qual os desenhos de maquinagem definidos são apresentados estruturados
4 Janela de formulário com os respetivos parâmetros de introdução
5 Janela de figura auxiliar, na qual o parâmetro de introdução ativo é apresentado graficamente
6 Janela do gráfico, na qual as posições de maquinagem programadas são apresentadas logo após a memorização do formulário

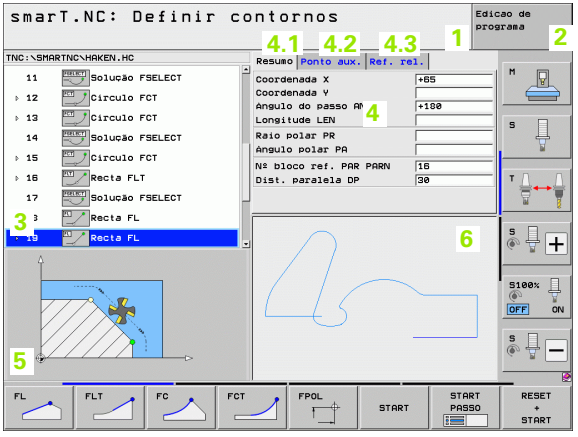


## Editar contornos

1 Cabeçalho: texto dos modos de funcionamento, mensagens de erro
2 Modo de funcionamento paralelo ativo
3 Estrutura de árvore (Treeview), na qual os respetivos elementos de contorno são apresentados estruturados
4 Janela de formulário com os respetivos parâmetros de introdução: na programação FK- existem até quatro formulários:

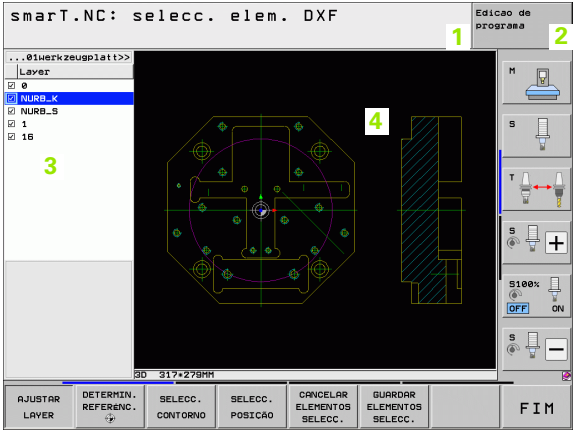
- **4.1**: Formulário de resumo
  Contém as possibilidades de introdução mais utilizadas
- **4.2**: Formulário de pormenor 1
  Contém possibilidades de introdução para pontos auxiliares (FL/FLT) ou para dados do círculo (FC/FCT)
- **4.3**: Formulário de pormenor 2
  Contem possibilidades de introdução para referências relativas (FL/FLT) ou para pontos auxiliares (FC/FCT)
- **4.4**: Formulário de pormenor 3
  Apenas disponível no FC/FCT: contem possibilidades de introdução para referências relativas

5 Janela de figura auxiliar, na qual o parâmetro de introdução ativo é apresentado graficamente
6 Janela do gráfico, na qual os contornos programados são apresentados logo após a memorização do formulário



## Mostrar ficheiros DXF

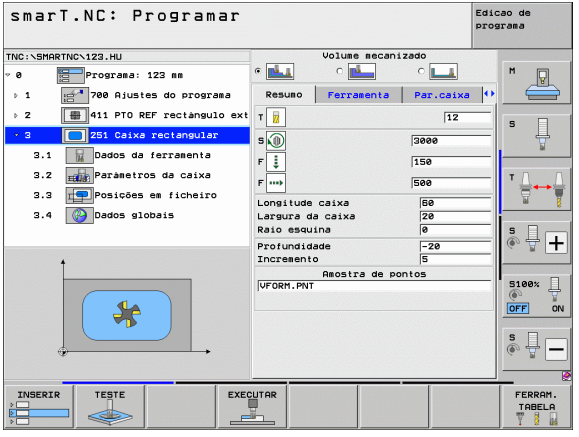
1 Cabeçalho: texto dos modos de funcionamento, mensagens de erro
2 Modo de funcionamento paralelo ativo
3 Na camada contida nos ficheiros DXF ou nos elementos de contorno já selecionados ou nas posições selecionadas
4 Janela do desenho, na qual o smarT.NC mostra o conteúdo do ficheiro DXF



## Utilização com rato

A utilização com rato é também bastante simples. Tenha em atenção as seguintes particularidades:

- Para além das funções do rato do Windows, já conhecidas, é possível também utilizar as softkeys do smarT.NC através do clique do rato
- Se estiverem disponíveis várias barras de softkeys (visualização através da faixa diretamente por cima das softkeys), é possível ativar a barra desejada clicando sobre uma das faixas
- Para mostrar formulários de pormenor na Treeview: clicar sobre o triângulo colocado na horizontal; para ocultar, clicar sobre o triângulo colocado na perpendicular
- Para poder modificar valores no formulário: clicar num campo de introdução qualquer ou sobre uma caixa de opção; o smart.NC muda automaticamente para o modo de edição.
- Para abandonar novamente o formulário (de modo a terminar o modo de edição): clicando num ponto qualquer da Treeview, o smarT.NC pergunta se as alterações do formulário devem ou não ser memorizadas
- Quando deslocar o rato sobre um elemento qualquer, o smarT.NC mostra um texto de dicas. Este texto de dicas contém pequenas informações sobre as respetivas funções do elemento



## Cópia de unidades

As unidades de maquinagem independentes podem ser copiadas facilmente através de breves comandos do Windows já conhecidos:

- CTRL+C, para copiar a unidade
- CTRL+X, para recortar a unidade
- CTRL+V, para acrescentar a unidade depois da unidade ativa no momento

Se desejar copiar mais unidades ao mesmo tempo, proceda da seguinte forma:



- Comutar a barra de softkeys no plano superior
- Selecionar a primeira unidade a ser copiada, utilizando as teclas de seta ou através de clique do rato

SELECAO BLOCO

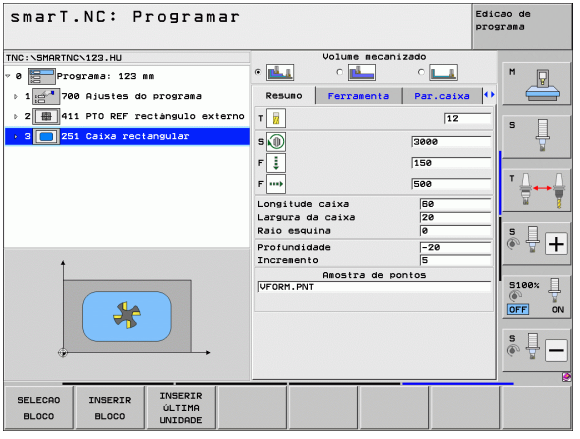
- Ativar a função de marcação
- Selecionar todas as unidades a copiar com as teclas de seta ou através da softkey MARCAR BLOCO SEGUINTE

COPIAR BLOCO

- Copiar o bloco marcado para a memória intermédia (funciona também com CTRL+C)
- Selecionar a unidade depois da qual se pretende acrescentar o bloco copiado com a tecla de seta ou através de softkey

INSERIR BLOCO

- Acrescentar o bloco a partir da memória intermédia (funciona também com CTRL+V)



## Editar tabelas de ferramentas

Logo após ter selecionado o modo de funcionamento smarT.NC, poderá editar a tabela de ferramentas TOOL.T. O TNC apresenta os dados da ferramenta reunidos em formulários, sendo a navegação na tabela de ferramentas idêntica à navegação no smarT.NC (ver "Navegar no smarT.NC" na página 33).

Os dados da ferramenta são reunidos nos seguintes grupos:

- Separador **Vista**:
  Resumo dos dados de ferramenta mais utilizados, como o nome, comprimento ou raio da ferramenta
- Separador **Dados adicionais**:
  Dados adicionais da ferramenta, importantes para utilizações especiais
- Separador **Dados adicionais**:
  Gestão de ferramenta gémea e outros dados adicionais de ferramenta
- Separador **Apalpador**:
  Dados para apalpadores 3D e apalpadores de mesa
- Separador **PLC**:
  Dados necessários para adaptação da sua máquina ao TNC e que devem ser determinados pelo fabricante da máquina
- Separador **CDT**:
  Dados para cálculo automático de dados de corte





Consulte também a descrição detalhada dos dados da ferramenta no manual do utilizador em diálogo de texto claro.

Através do tipo de ferramenta poderá determinar qual o símbolo que o TNC apresenta na visualização em árvore. Além disso, o TNC mostra na visualização em árvore o nome da ferramenta programada.

O smarT.NC não apresenta, no respetivo separador, dados da ferramenta que são desativados por parâmetro da máquina. Se necessário, não serão visualizados um ou mais separadores.

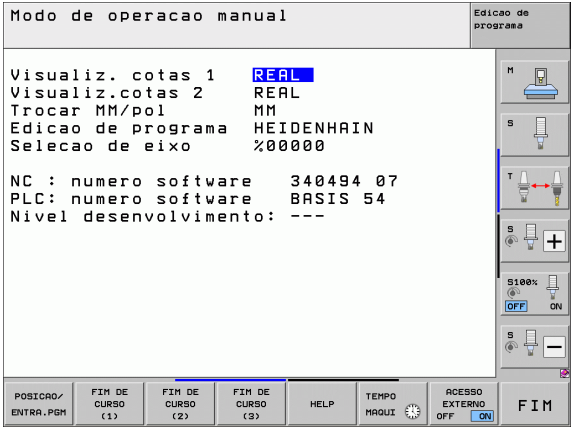
# Função MOD

Através das funções MOD pode selecionar visualizações e possibilidades de introdução adicionais.

### Selecionar funções MOD

MOD

▶ Premir a tecla MOD: o TNC as possibilidades de ajuste no modo de funcionamento smarT.NC




### Modificar ajustes

▶ Selecionar a função MOD com as teclas de setas no menu visualizado

Para se modificar um ajuste, consoante a função selecionada, existem três possibilidades:

- Introduzir diretamente o valor numérico, p.ex. na determinação dos finais de curso
- Modificar o ajuste premindo a tecla ENT, p.ex., na determinação da introdução do programa
- Modificar o ajuste com uma janela de seleção. Quando se dispõe de várias possibilidades de ajuste, pode-se abrir uma janela premindo a tecla GOTO onde rapidamente se vêm todas as possibilidades de ajuste. Selecione diretamente o ajuste pretendido, premindo a respetiva tecla numérica (à esquerda do ponto duplo), ou com a tecla de seta, e a seguir confirme com a tecla ENT. Se não quiser modificar o ajuste, feche a janela com a tecla END

### Sair das funções MOD

▶ Finalizar a função MOD: premir a softkey FIM ou a tecla END

# Definir maquinagens

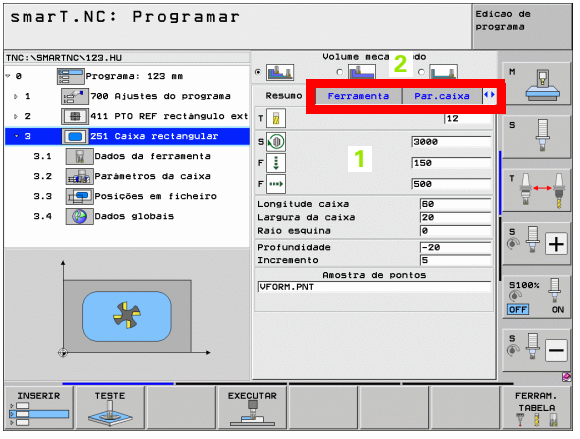
## Princípios básicos

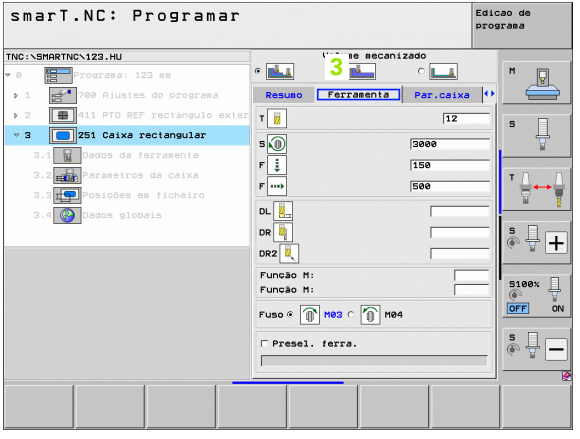
As maquinagens no smarT.NC podem ser definidas basicamente como passos de maquinagem (unidades), constituídos em geral por diversos blocos de diálogo de texto claro. O smarT.NC cria os blocos de diálogo em texto claro automaticamente em segundo plano num ficheiro .HU (HU: Programa **H**EIDENHAIN **U**nit), que se assemelha a um programa de diálogo de texto claro **normal**.

A maquinagem efetiva é realizada, em regra, a partir de um ciclo disponível no TNC, cujos parâmetros são determinados pelo utilizador através dos campos de introdução dos formulários.

É possível definir logo um passo de maquinagem através de algumas introduções no formulário de resumo 1 (ver figura em cima à direita). O smarT.NC efetua, em seguida, a maquinagem com funcionalidade básica. Para poder introduzir dados de maquinagem auxiliares, estão disponíveis os formulários de dados 2. Os valores de introdução nos formulários de pormenor são automaticamente sincronizados com os valores de introdução do formulário de resumo, pelo que não deverão ser introduzidos em duplicado. Estão disponíveis os seguintes formulários de pormenor:

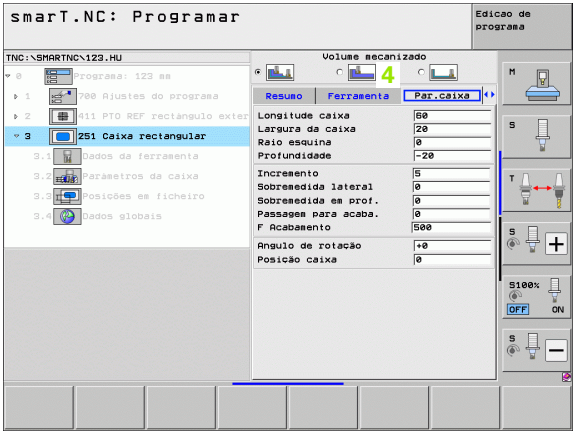
- **Formulário de pormenor Ferramenta** (3)
  Na formulário de pormenor Ferramenta, poderá introduzir dados auxiliares específicos da ferramenta, por exemplo, valores delta para o comprimento e o raio ou funções auxiliares M.

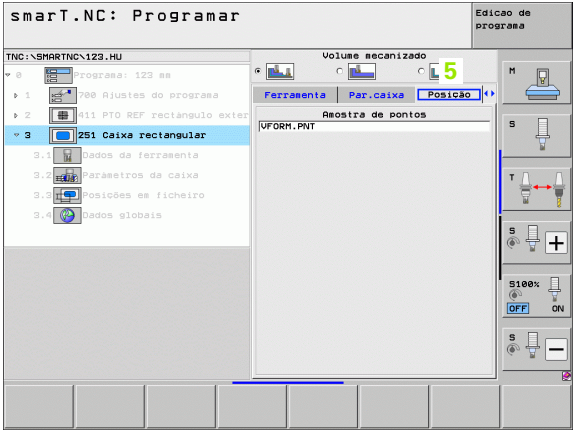


- **Formulário de pormenor Parâmetro opcional** (4)
  No formulário de pormenor Parâmetros opcionais, é possível definir parâmetros de maquinagem auxiliares que não foram apresentados no formulário de resumo, por exemplo, o valor de redução em furos ou a posição da caixa na fresagem

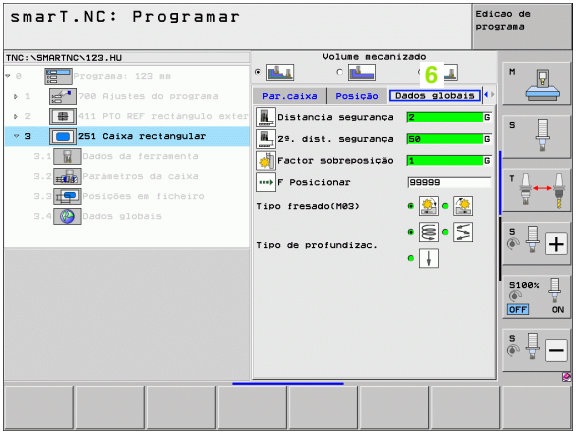
- **Formulário de pormenor Posições** (5)
  No formulário de pormenor Posições, é possível definir posições de maquinagem auxiliares quando os três locais de maquinagem do formulário de resumo não são suficientes. Se definir posições de maquinagem em ficheiros de pontos, o formulário de pormenor Posições e o formulário de resumo contêm apenas os nomes de ficheiro dos respetivos ficheiros de pontos (ver "Princípios básicos" na página 157).



**Formulário de pormenor Dados globais** (6)

No formulário de pormenor Dados globais, são executados os parâmetros de maquinagem de efeito global definidos no cabeçalho do programa. Se necessário, poderá alterar localmente estes parâmetros para a respetiva unidade



## Regulações do programa

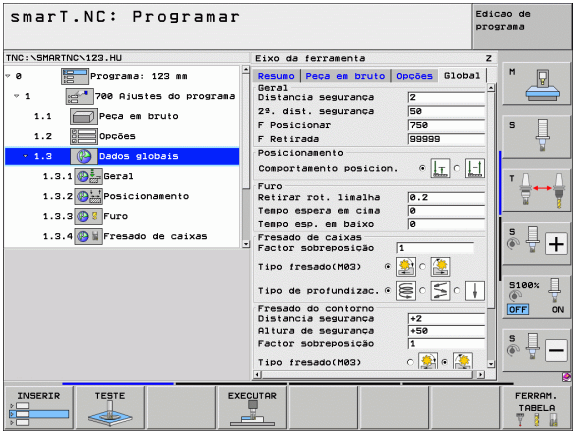
Após ter sido aberto um novo programa de unidade, o smarT.NC acrescenta automaticamente as **regulações de programa da unidade 700**.

Os **ajustes de programa da unidade 700** devem existir obrigatoriamente em cada programa, caso contrário este programa não poderá ser trabalhado pelo smarT.NC.

Nos ajustes de programa devem ser definidos os seguintes dados:

- Definição do bloco para determinar o plano de maquinagem e para a simulação gráfica
- Opções, para seleção do ponto de referência da peça de trabalho e da tabela de pontoszero a utilizar
- Dados globais, válidos para todo o programa. Os dados globais são marcados prévia e automaticamente pelo smarT.NC com valores predefinidos e podem ser alterados em qualquer altura

Tenha em atenção que as alterações efetuadas posteriormente aos ajustes do programa têm efeito sobre todo o programa de maquinagem e, como tal, podem alterar consideravelmente o processo de maquinagem.



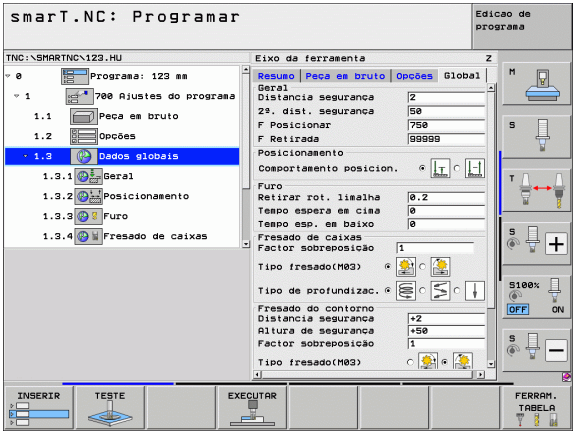
## Dados globais

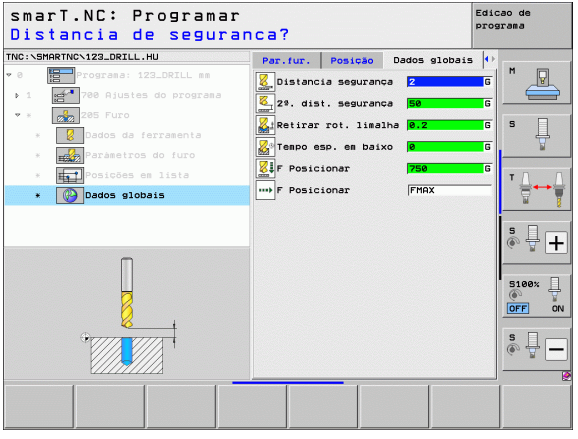
Estes dados dividem-se em seis grupos:

- Dados globais válidos em geral
- Dados globais válidos apenas para programas de furação
- Dados globais, que determinam o comportamento da posição
- Dados globais válidos apenas para programas de fresagem com ciclos de caixa
- Dados globais válidos apenas para programas de fresagem com ciclos de contorno
- Dados globais válidos apenas para funções de apalpação

Conforme anteriormente referido, os dados globais são válidos para todo o programa de maquinagem. Claro que é possível, se necessário, alterar os dados globais para cada passo de maquinagem:

- Para isso, mude para o formulário de pormenor **Dados Globais** do passo de maquinagem: o smarT.NC mostra no formulário os parâmetros válidos para cada passo de maquinagem com o respetivo valor ativo. No lado direito do campo de introdução verde existe um **G** como confirmação de que o valor respetivo é válido globalmente
- Selecionar parâmetros globais que deseja alterar
- Introduzir os novos valores e confirmar com a tecla ENTER; o smarT.NC altera a cor do campo de introdução para vermelho
- No lado direito do campo de introdução vermelho existe agora um **L** como confirmação para um valor efetivo local



A alteração de um parâmetro global através da opção **Dados globais** do formulário de resumo atua apenas numa alteração local do parâmetro, válida para o respetivo passo de maquinagem. O smarT.NC mostra o parâmetro local alterado no campo de introdução com um fundo vermelho. À direita, ao lado do campo de introdução, existe um **L** como confirmação para um valor **local**.

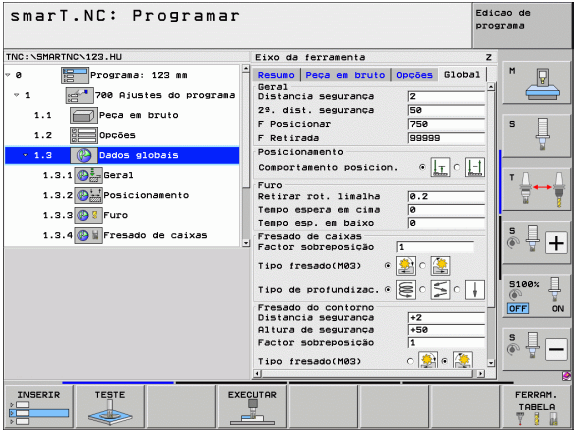
Utilizando a softkey DEFINIR O VALOR STANDARD, é possível voltar a carregar o valor do parâmetro global a partir do cabeçalho do programa e ativá-lo deste modo. O smarT.NC mostra o campo de introdução de um parâmetro global, cujo valor atua a partir do programa principal, com fundo verde. À direita, junto do campo de introdução existe um **G** como confirmação para um valor **global**.

### Dados globais válidos em geral

- **Distância de segurança**: distância entre o extremo da ferramenta e a superfície da peça de trabalho por deslocação automática da posição inicial do ciclo no eixo da ferramenta
- **2ª posição de segurança**: posição na qual o smarT.NC posiciona a ferramenta no final de um passo de maquinagem. A posição de maquinagem seguinte é alcançada no plano de maquinagem a esta altura
- **F Posicionamento**: avanço com o qual o smarT.NC desloca a ferramenta dentro de um círculo
- **F Retrocesso**: avanço com o qual o smarT.NC posiciona a ferramenta na posição anterior

### Dados globais para o comportamento de posições

- **Comportamento de posicionamento**: retrocesso no eixo da ferramenta no final de um passo de maquinagem: retroceder para a 2ª distância de segurança ou para a posição no início da unidade

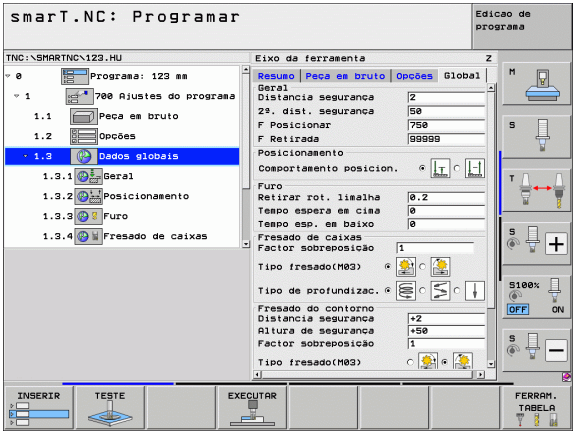


### Dados globais para programas de furar

- **Retrocesso rutura de apara**: valor com que o smarT.NC retrocede a ferramenta quando há rutura de apara
- **Tempo de espera em baixo**: tempo em segundos que a ferramenta espera na base do furo
- **Tempo de espera em cima**: tempo em segundos que a ferramenta permanece na distância de segurança

### Dados globais para programas de fresagem com ciclos de caixa

- **Fator de sobreposição**: raio da ferramenta x fator de sobreposição tem como resultado a aproximação lateral
- **Modo de fresagem**: sentido sincronizado/sentido contrário
- **Modo de penetração**: penetração no material em hélice, pendular ou perpendicular

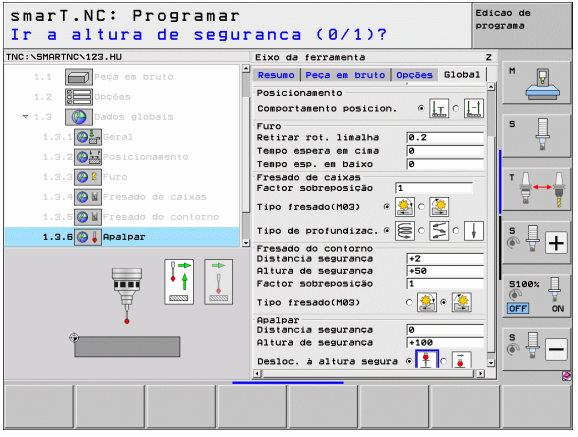


### Dados globais para programas de fresagem com ciclos de contorno

- **Distância de segurança**: distância entre o extremo da ferramenta e a superfície da peça de trabalho por deslocação automática da posição inicial do ciclo no eixo da ferramenta
- **Altura segura**: altura absoluta onde não pode produzir-se nenhuma colisão com a peça de trabalho (para posicionamento intermédio e retrocesso no fim do ciclo)
- **Fator de sobreposição**: raio da ferramenta x fator de sobreposição tem como resultado a aproximação lateral
- **Modo de fresagem**: sentido sincronizado/sentido contrário

### Dados globais para funções de apalpação

- **Distância de segurança**: Distância entre haste de apalpação e a superfície da peça de trabalho na aproximação automática da posição de apalpação
- **Altura segura**: coordenadas no eixo do sistema de apalpação, para as quais o smarT.NC desloca o sistema de apalpação entre pontos de medição, desde que a opção **Deslocar para altura segura** esteja ativa
- **Deslocar para altura segura**: selecionar se o smarT.NC deve deslocar-se entre pontos de medição na distância de segurança ou sobre uma altura mais segura



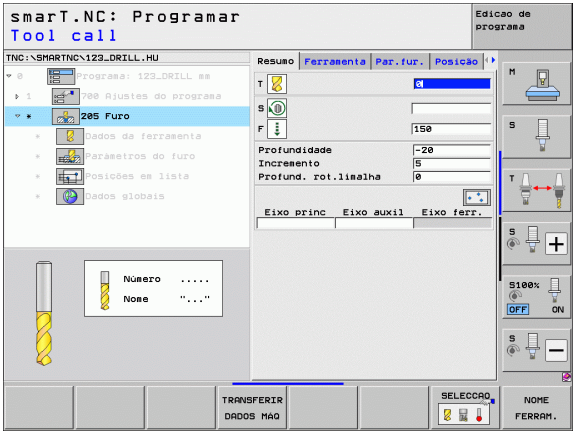
## Seleção da ferramenta

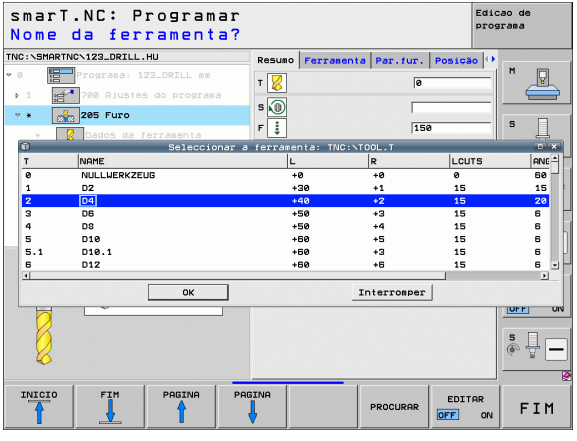
Desde que um campo de introdução para escolha da ferramenta esteja ativado, é possível escolher com a softkey NOME DE FERRAMENTA se deseja introduzir o número ou o nome da ferramenta.

Além disso, é possível sobrepor uma janela com a softkey ESCOLHER, através da qual se pode selecionar uma ferramenta definida na tabela de ferramentas TOOL.T. O smarT.NC escreve o número ou o nome da ferramenta selecionada automaticamente no respetivo campo de introdução.

Se necessário, poderá também editar os dados de ferramenta mostrados:

- Selecionar a linha e, em seguida, a coluna do valor a editar com as teclas de seta: a moldura azul-clara assinala o campo editável
- Colocar a softkey EDIÇÃO em ATIVADA, introduzir o valor desejado e confirmar com a tecla ENT
- Se necessário, selecionar outras colunas e executar de novo os procedimentos anteriormente descritos



## Comutação Rotação/Velocidade de corte

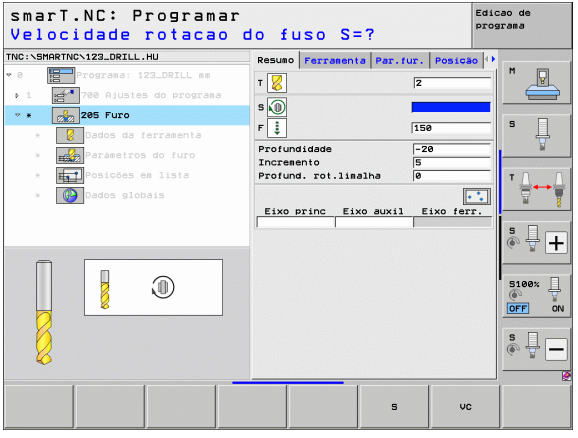
Assim que um campo de introdução para definição das rotações do mandril esteja ativo, é possível selecionar se deseja introduzir a rotação em r.p.m. ou uma velocidade de corte em m/min [ou pol./min].

Para introduzir uma velocidade de corte

- Premir a softkey VC: o TNC comuta o campo de introdução

Para comutar da velocidade de corte para a introdução de rotações

- Premir a tecla NO ENT: o TNC apaga a introdução de velocidade de corte
- Para introduzir as rotações: com a tecla de seta, passar de novo sobre o campo de introdução

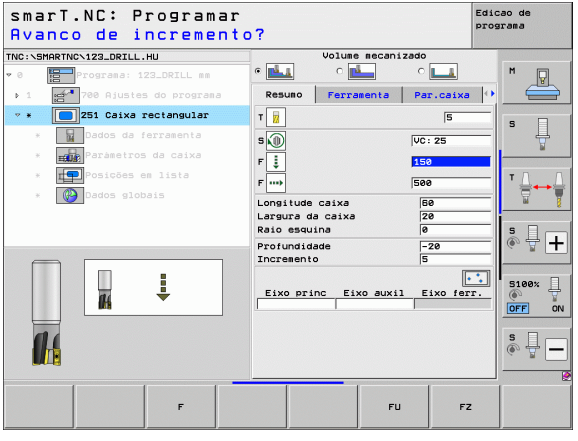



## Comutação F/FZ/FU/FMAX

Assim que um campo de introdução para definição de um avanço esteja ativo, poderá selecionar se deseja introduzir o avanço em mm/min (F), em r.p.m. (FU) ou em mm/dente (FZ). As alternativas de avanço permitidas dependem da respetiva maquinagem. Em alguns campos de introdução é também permitida a introdução FMAX (marcha rápida).

Para introduzir uma alternativa de avanço

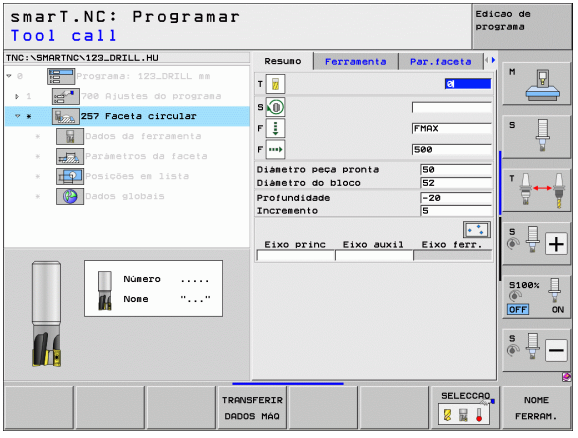
- Premir a softkey F, FZ, FU ou FMAX



## Aceitar os dados da unidade idêntica anterior

Depois de ter aberto uma nova unidade, pode aceitar todos os dados de uma unidade idêntica anteriormente definida através da softkey ACEITAR DADOS DA UNIDADE. O smarT.NC aceita todos os valores definidos nessa unidade e regista-os na unidade ativa.

Especialmente nas unidades de fresagem, pode muito facilmente definir maquinagens de desbaste/acabamento desta forma, p.ex., simplesmente corrigindo a medida excedente e, se necessário, também a ferramenta da unidade subsequente após a aceitação dos dados.



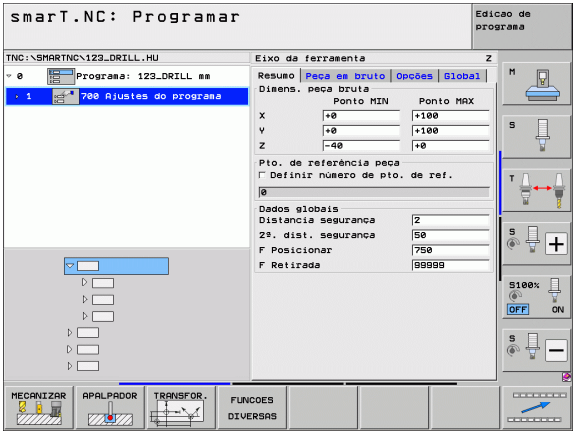

O smarT.NC procura primeiro uma unidade idêntica ascendente no programa smarT:

- Caso o smarT.NC não encontre qualquer unidade análoga até ao início do programa, começa então a procura no final do programa até ao bloco atual.
- Se o smarT.NC não encontrar uma unidade idêntica em todo o programa, o comando exibe uma mensagem de erro.

## Passos de maquinagem disponíveis (Units)

Após a seleção do modo de funcionamento do smarT.NC, selecione os passos de maquinagem disponíveis através da softkey INSERIR. Os passos de maquinagem são divididos nos seguintes grupos principais:

| Grupo principal | Softkey | Página |
|---|---|---|
| MAQUINAGEM:<br>Furação, roscagem, fresagem | MECANIZAR | 59 |
| APALPAÇÃO:<br>Funções de apalpação para apalpador 3D | APALPADOR | 134 |
| CONVERSÃO:<br>Funções para a conversão de coordenadas | TRANSFOR. | 143 |
| FUNÇÕES ESPECIAIS:<br>Chamada de programa, unidade de posicionamento,<br>unidade de funções M, unidade de diálogo em texto claro, unidade de final de programa | FUNCOES DIVERSAS | 151 |

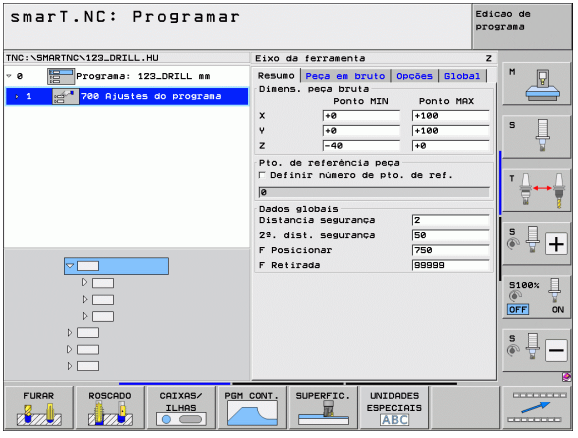



As softkeys PROGRAMA DE CONTORNOS e POSIÇÕES da terceira barra de softkeys iniciam a programação de contornos ou o gerador de desenhos.

## Grupo principal Maquinagem

No grupo principal Maquinagem, poderá selecionar os seguintes grupos de maquinagem:

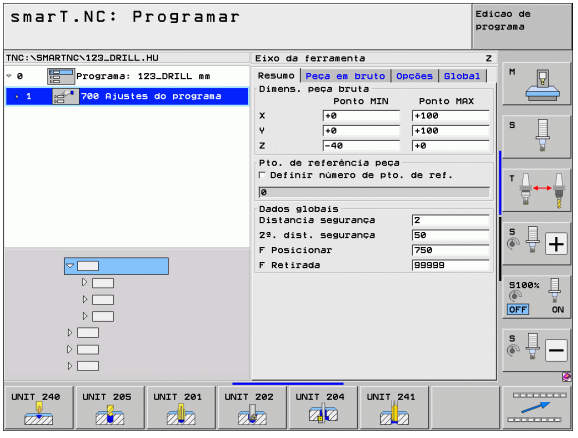
| Grupos de maquinagem | Softkey | Página |
|---|---|---|
| FURAR:<br>Centrar, furar, alargar, retificar, rebaixamento invertido | FURAR | 60 |
| ROSCA:<br>Roscar com e sem mandril compensador, fresagem de rosca | ROSCADO | 73 |
| CAIXA/ILHA:<br>Fresagem de furação, caixa retangular, caixa circular, ranhura, ranhura redonda | CAIXAS/ ILHAS | 88 |
| PROGRAMA DE CONTORNO:<br>Processar programas de contorno: traçado do contorno, desbastar caixa de contorno, desbaste fino e acabamento | PGM CONT. | 103 |
| SUPERFÍCIES:<br>Fresagem horizontal | SUPERFIC. | 125 |
| UNITS ESPECIAIS:<br>Gravação e torneamento de interpolação | SUPERFIC. | 129 |



## Grupo de maquinagem Furação

No grupo de maquinagem Furação estão disponíveis as seguintes unidades para maquinagem de furação:

| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Unit 240 Centrar | UNIT 240 | 61 |
| Unit 205 Furar | UNIT 205 | 63 |
| Unit 201 Alargar | UNIT 201 | 65 |
| Unit 202 Retificar | UNIT 202 | 67 |
| Unit 204 Rebaixamento invertido | UNIT 204 | 69 |
| Unidade 241 Furação de gume único | UNIT 241 | 71 |



### Unit 240 Centrar

Parâmetros no formulário **Visualização**:

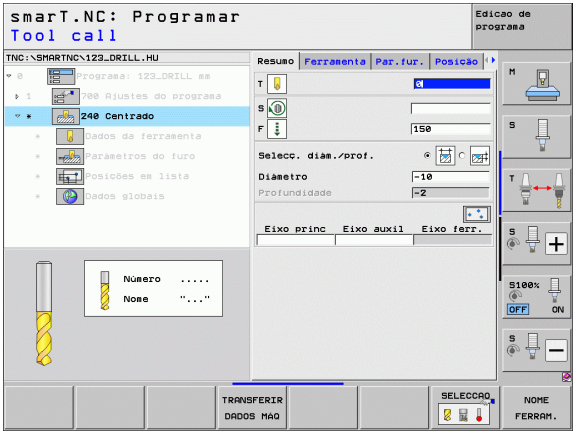
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de centragem [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Seleção da profundidade/diâmetro**: seleção se se deve centrar com base no diâmetro ou na profundidade introduzidos.
- **Diâmetro**: diâmetro de centragem. Introdução obrigatória do T-ANGLE na ferramenta TOOL.T
- **Profundidade**: profundidade de centragem
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

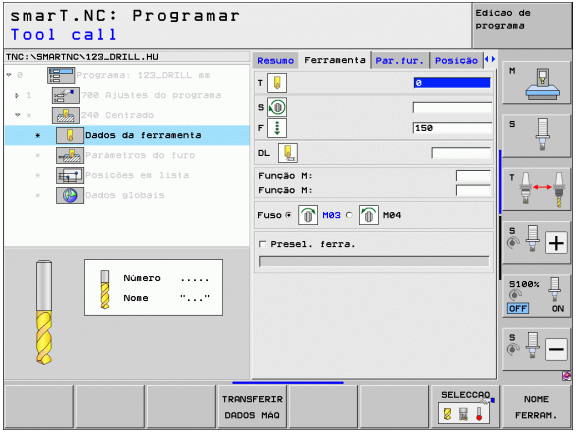
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

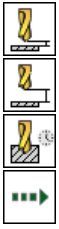
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

- Sem função

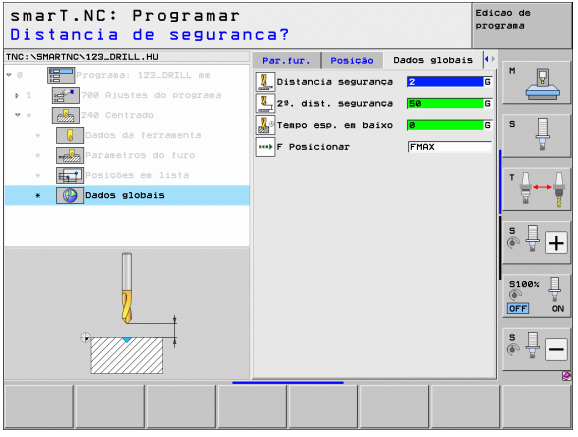


Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Tempo de espera em baixo
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



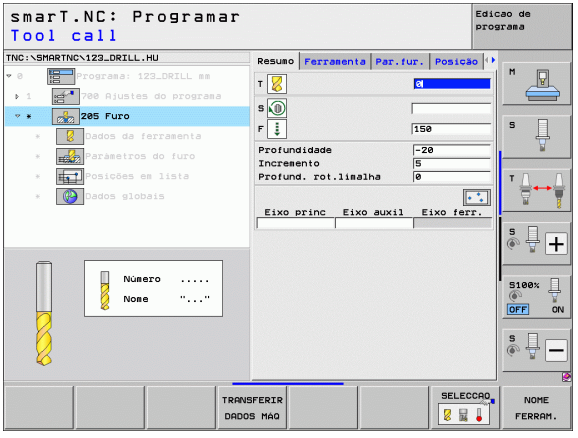
### Unit 205 Furar

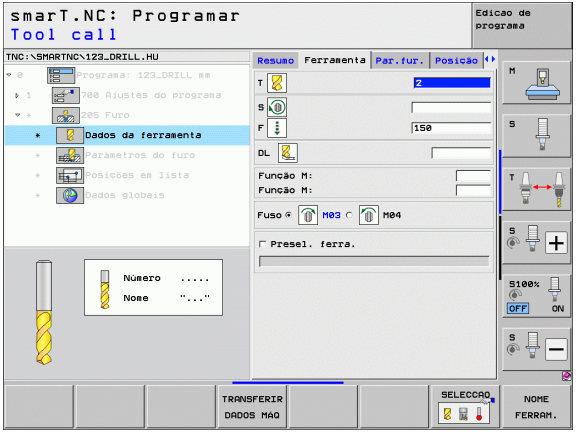
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de furação [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Profundidade**: profundidade de furação
- **Profundidade de passo**: medida para a qual é definida a ferramenta antes de se retirar do furo
- **Profundidade de rutura de apara**: passo após o qual o smarT.NC executa uma rutura de apara
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

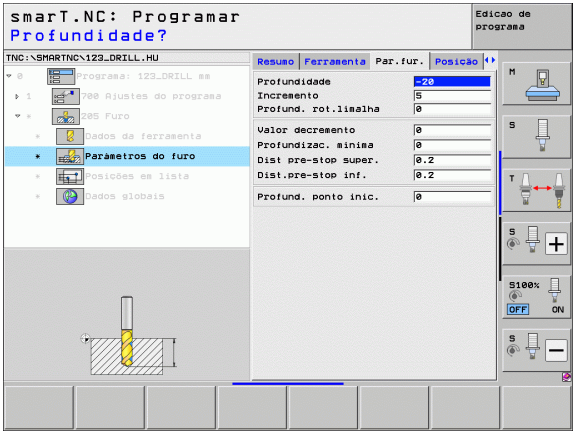
- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

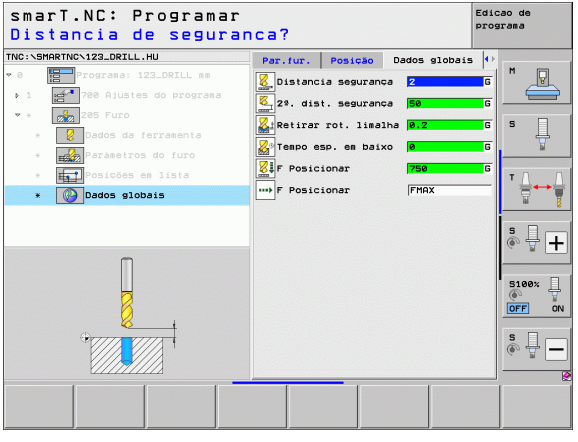
- **Profundidade de rutura de apara**: passo após o qual o smarT.NC executa uma rutura de apara
- **Valor de redução**: valor com que o smarT.NC reduz a profundidade de passo
- **Passo mín.**: havendo um valor de redução introduzido: limite do passo mínimo
- **Distância de ação derivada em cima**: distância de segurança em cima no posicionamento de retrocesso após rutura de apara
- **Distância de ação derivada em baixo**: distância de segurança em baixo no posicionamento de retrocesso após rutura de apara
- **Ponto inicial de passo**: ponto de partida mais profundo relativamente às coordenadas de superfície em furações pré-maquinadas




Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Valor de retrocesso em rutura de apara
- Tempo de espera em baixo
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



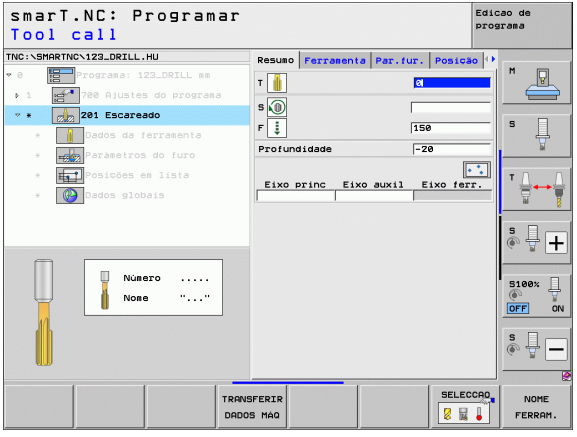
### Unit 201 Alargar

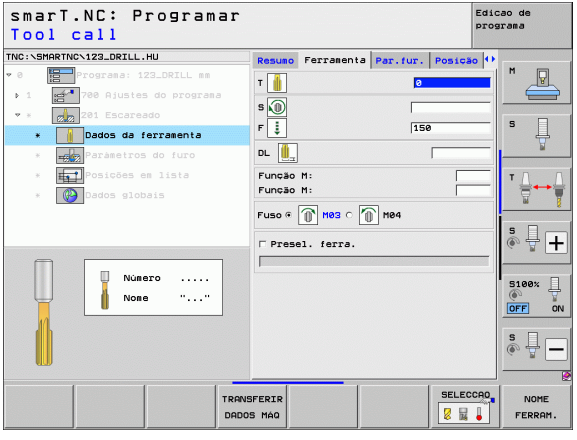
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço alargado [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Profundidade**: profundidade alargada
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



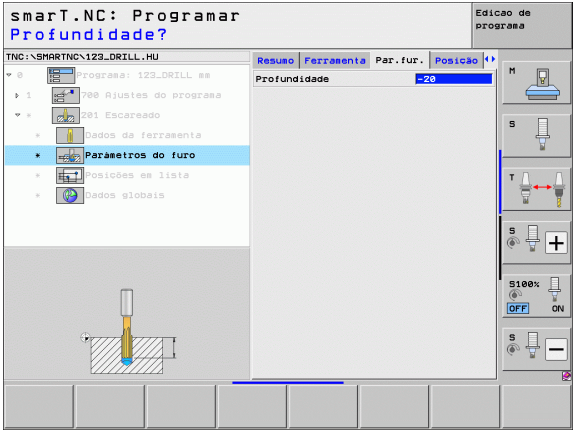
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

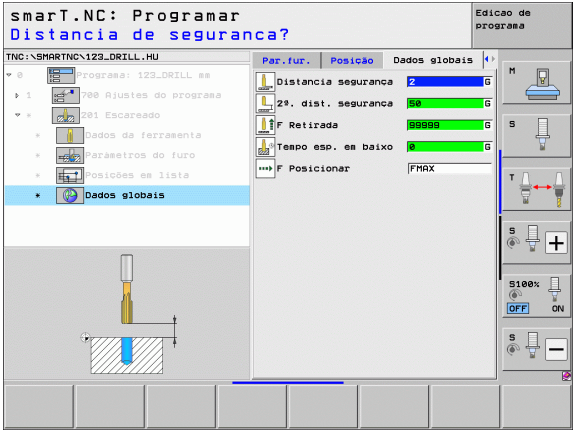
- Sem função.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de retrocesso
- Tempo de espera em baixo
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



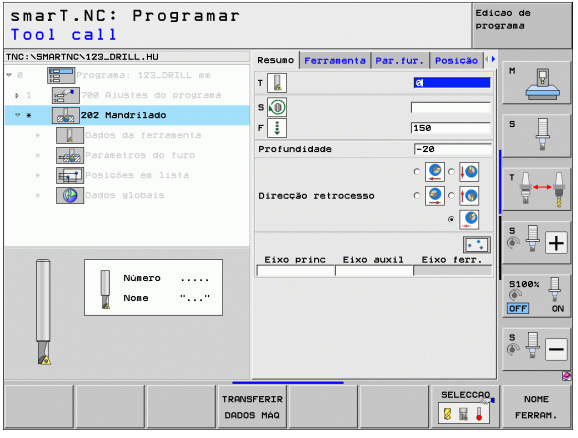
### Unit 202 Retificar

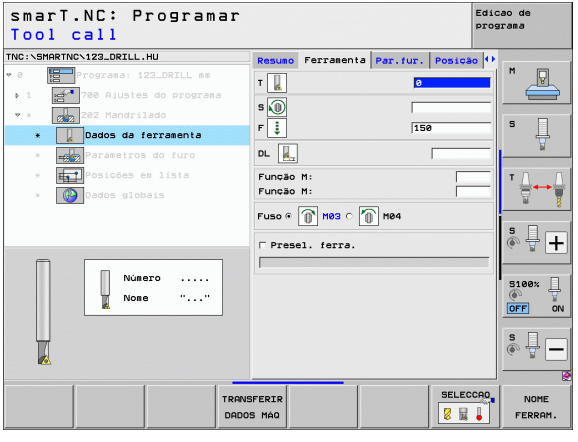
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de furação [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Profundidade**: profundidade de rotação
- **Sentido de retirada**: sentido em que o smarT.NC retira a ferramenta na base do furo
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



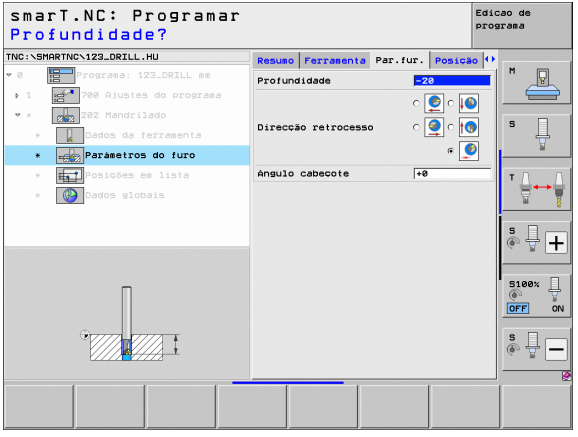
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

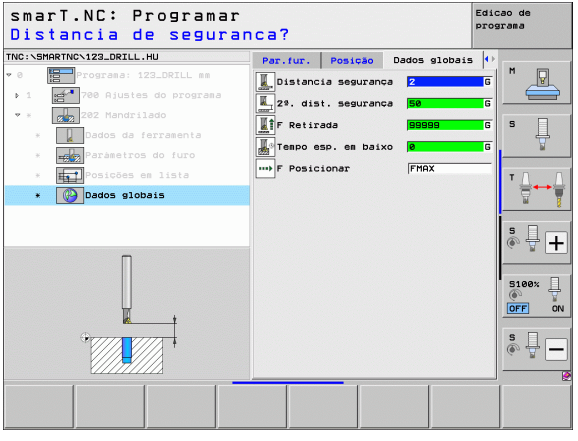
- **Ângulo do mandril**: ângulo em que o smarT.NC posiciona a ferramenta antes de a retirar

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de retrocesso
- Tempo de espera em baixo
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem

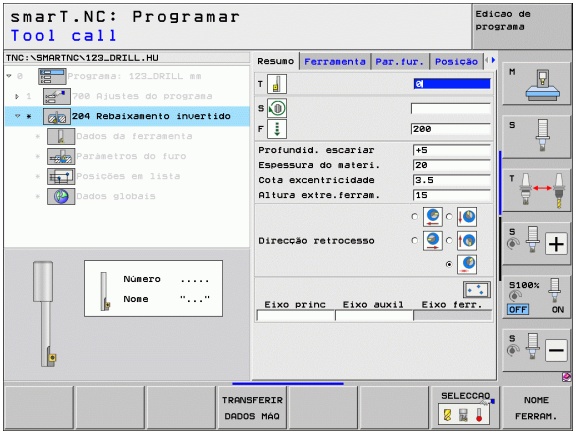


## Unit 204 Rebaixamento invertido

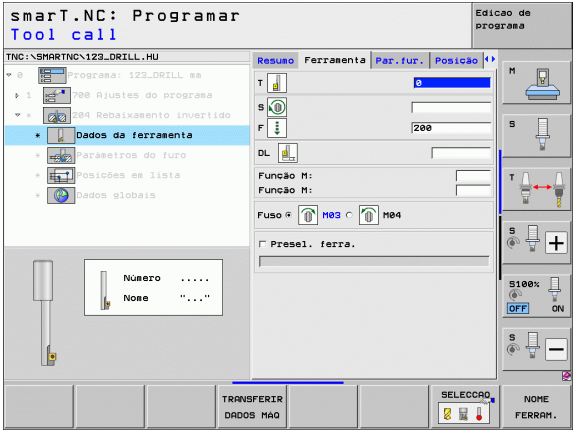
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de furação [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Profundidade de rebaixamento**: profundidade do rebaixamento
- **Espessura do material**: espessura da peça de trabalho
- **Dimensão do excêntrico**: Dimensão do excêntrico da barra de broquear
- **Altura da lâmina**: Distância entre a aresta inferior da barra de broquear e a lâmina principal
- **Sentido de retirada**: sentido em que o smarT.NC deve deslocar a ferramenta segundo a medida do excêntrico
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).




Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

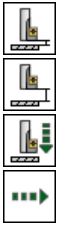
- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



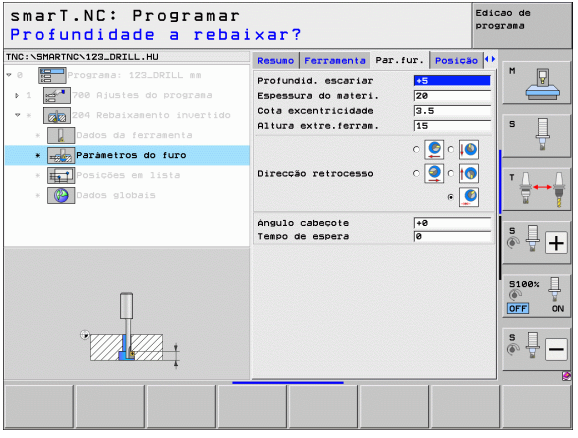
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

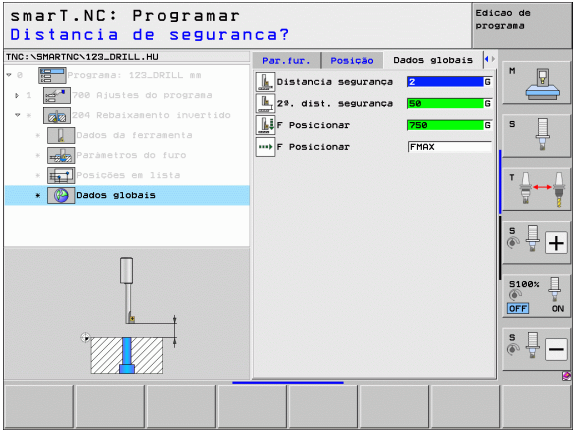
- **Ângulo do mandril**: ângulo sobre o qual o smarT.NC posiciona a ferramenta antes de a fazer afundar e antes de a retirar do furo
- **Tempo de espera**: tempo de espera na base de rebaixamento

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Posicionamento do avanço
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem

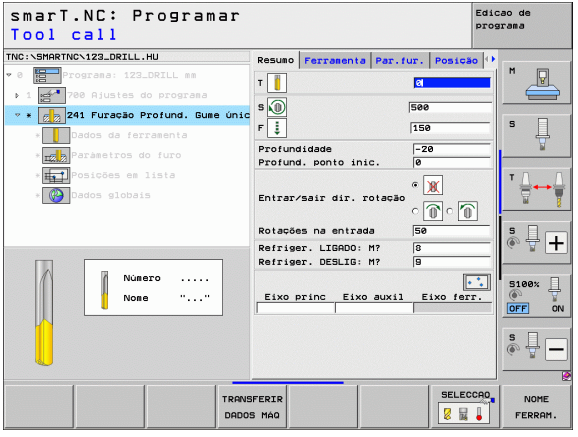


### Unidade 241 Furação de gume único

Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ao furar
- **F**: avanço de furação [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Profundidade**: profundidade de furação
- **Ponto inicial de passo**: ponto inicial da efetiva maquinagem de furação. O TNC desloca-se em **avanço de posicionamento prévio** da distância de segurança para o ponto inicial aprofundado
- **Dir. de rotação na entrada/saída**: direção de rotação em que o mandril deve rodar ao entrar no furo e ao sair do furo
- **Rotações de penetração**: rotações a que a ferramenta deve rodar ao penetrar no furo e ao sair do furo
- **Agente refrigerante LIGADO: M?**: função auxiliar M para ativar o agente refrigerante. O TNC liga o agente refrigerante quando a ferramenta se encontra no ponto inicial mais profundo na furação
- **Agente refrigerante DESLIGADO: M?**: função auxiliar M para desativar o agente refrigerante. O TNC desliga o agente refrigerante quando a ferramenta está sobre a profundidade de furação
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).



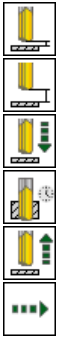
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

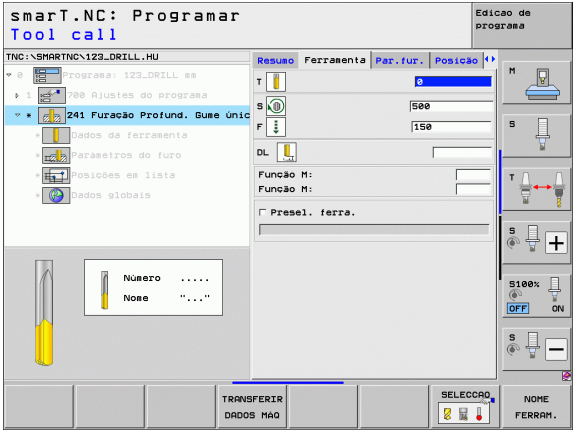
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

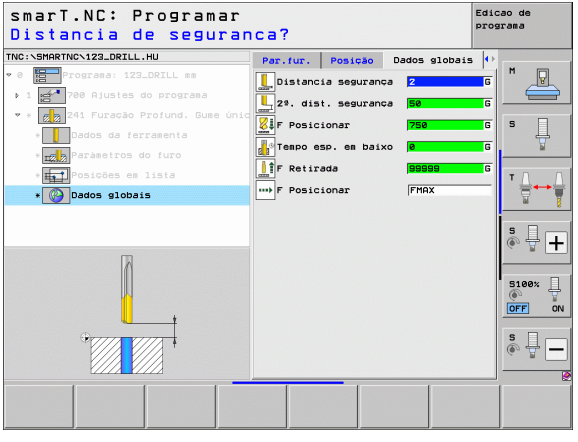
- **Profundidade de permanência**: coordenada do eixo do mandril em que a ferramenta deve permanecer. A função não é ativada se se introduzir 0

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Posicionamento do avanço
- Tempo de espera em baixo
- Avanço de retrocesso
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem

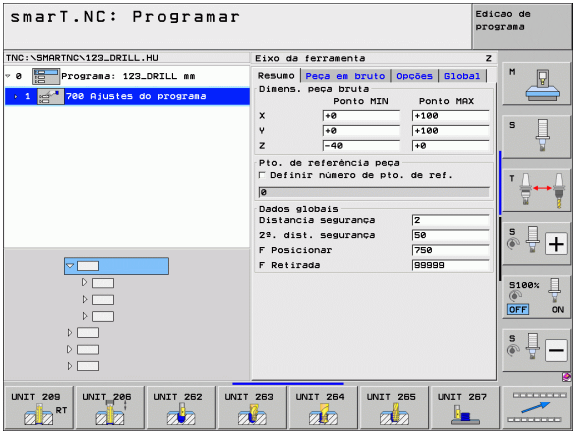


## Grupo de maquinagem Rosca

No grupo de maquinagem Rosca estão disponíveis as seguintes unidades para maquinagem de rosca:

| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Unit 206 Roscagem com mandril compensador | UNIT 206 | 74 |
| Unit 209 Roscagem sem mandril compensador (também com rutura de apara) | UNIT 209 RT | 76 |
| Unit 262 Fresagem de rosca | UNIT 262 | 78 |
| Unit 263 Fresar rosca rebaixada | UNIT 263 | 80 |
| Unit 264 Fresar rosca furada | UNIT 264 | 82 |
| Unit 265 Fresar rosca furada em hélice | UNIT 265 | 84 |
| Unit 267 Fresar rosca exterior | UNIT 267 | 86 |



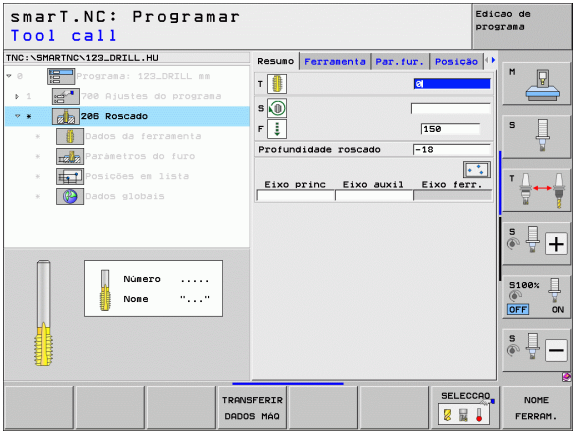
### Unit 206 Roscagem com mandril compensador

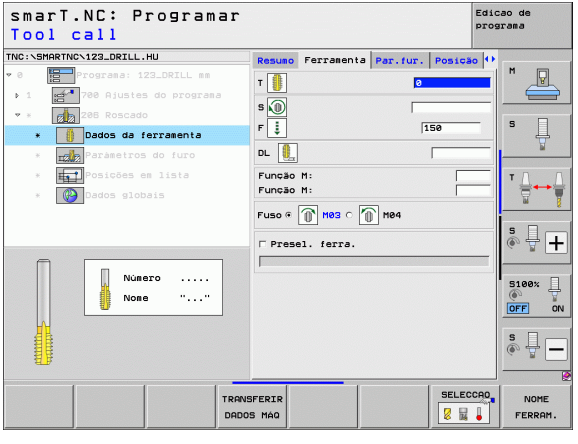
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de furação: cálculo de S x passo de rosca p
- **Profundidade de rosca**: profundidade da rosca
- Posições de maquinagem (ver "Princípios básicos" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

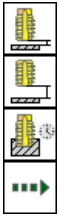


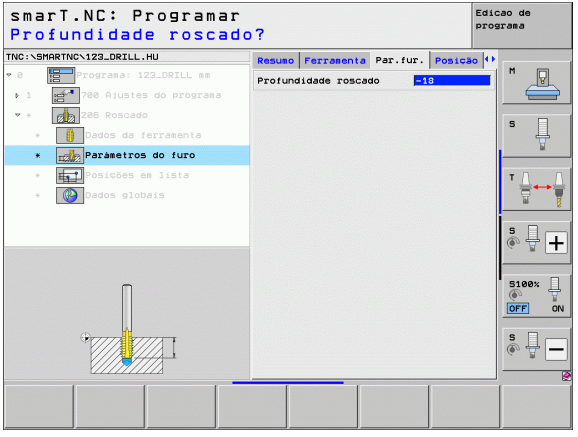
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

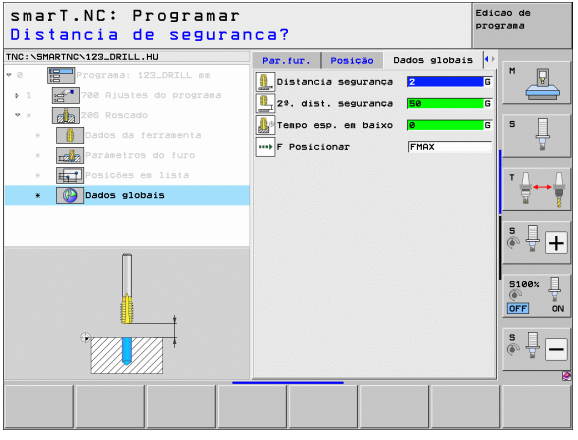
- Sem função.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Tempo de espera em baixo
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



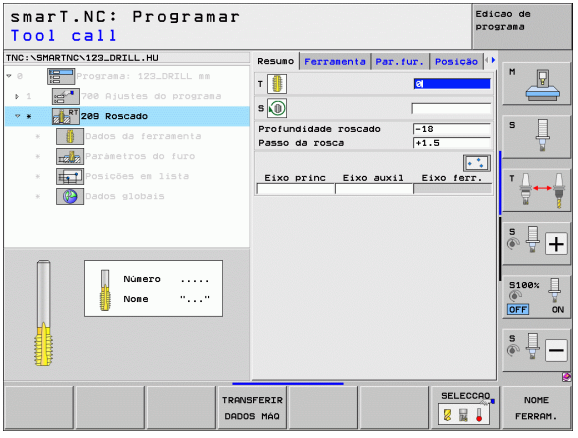
### Unit 209 Roscagem sem mandril compensador

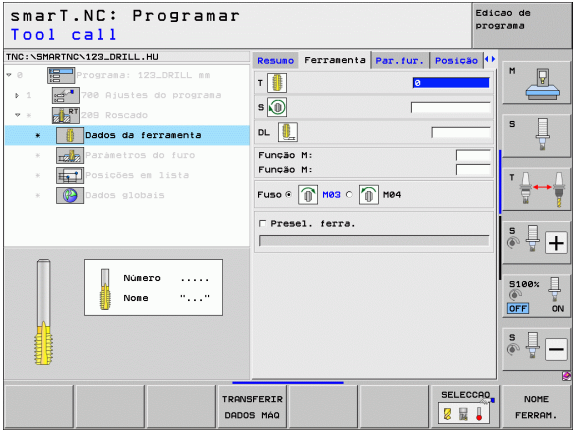
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **Profundidade de rosca**: profundidade da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

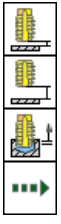


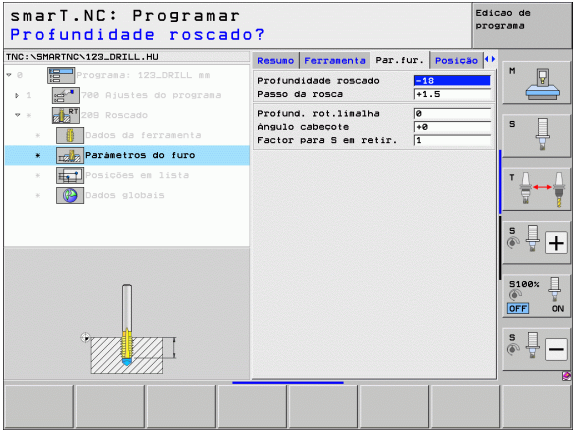
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

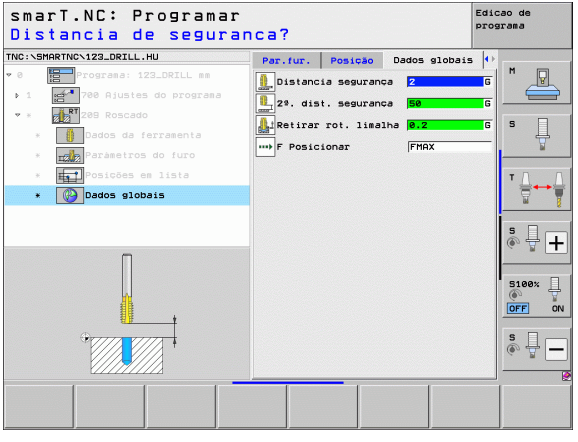
- **Profundidade de rutura de apara:**: passo após o qual deve ocorrer uma rutura de apara
- **Ângulo do mandril**: ângulo sobre o qual o smarT.NC deve posicionar o mandril antes do processo de corte de rosca: deste modo, é possível repassar a rosca
- **Fator para S na retração** Q403: fator pelo qual o TNC aumenta as rotações do mandril e, deste modo, também o avanço de retração, ao retirar-se do furo.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Valor de retrocesso em rutura de apara
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



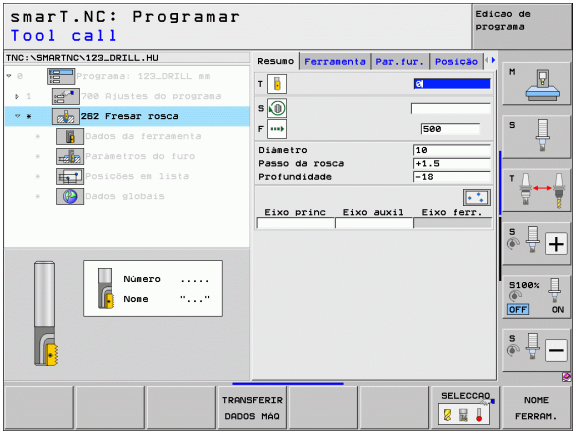
### Unit 262 Fresagem de rosca

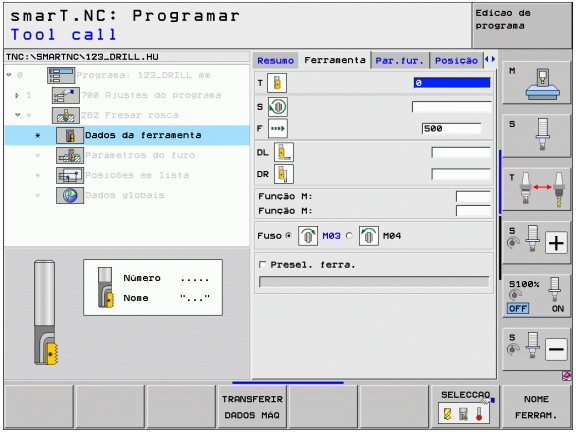
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem
- **Diâmetro**: Diâmetro nominal da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- **Profundidade**: profundidade da rosca
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



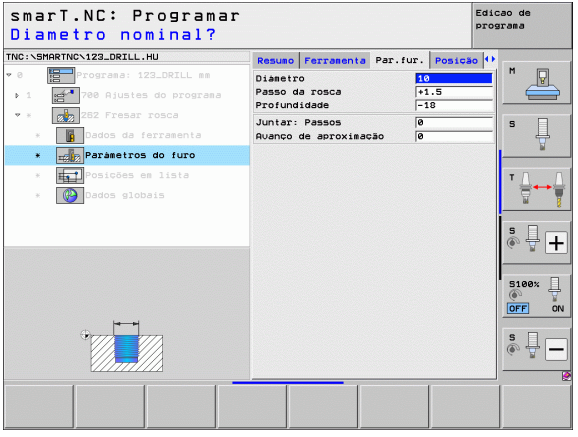
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor Parâmetro de furação:

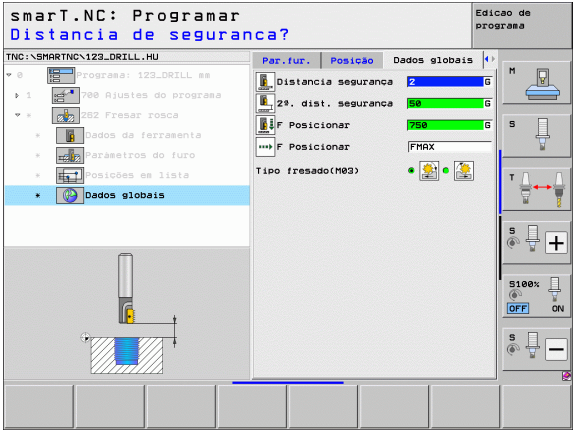
- **Adaptar passos**: número de passos de rosca segundo os quais a ferramenta é deslocada
- **Avanço de aproximação**: avanço para entrada na rosca

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



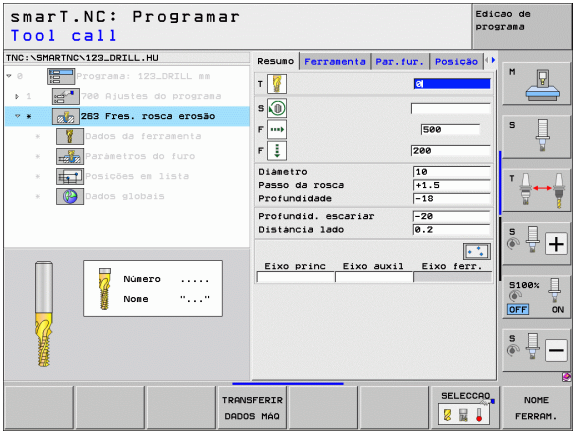
## Unit 263 Fresar rosca rebaixada

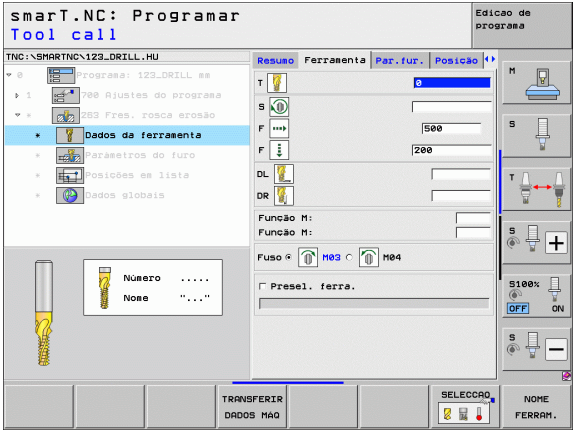
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem
- **F**: avanço de rebaixamento [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Diâmetro**: Diâmetro nominal da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- **Profundidade**: profundidade da rosca
- **Profundidade de rebaixamento**: distância entre a superfície da peça de trabalho e a extremidade da ferramenta no rebaixamento
- **Distância lateral**: distância entre a lâmina da ferramenta e a parede do furo
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



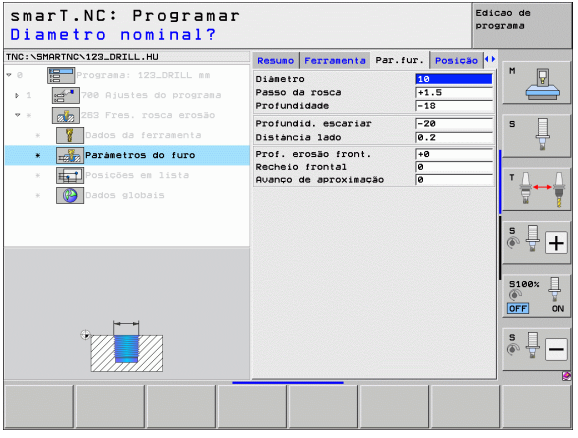
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

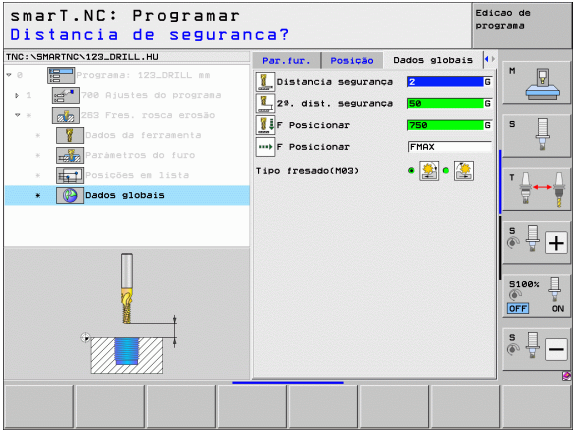
- **Profundidade de rebaixamento na frente**: profundidade de rebaixamento no lado frontal
- **Deslocação na frente**: distância a que o TNC desloca o centro da ferramenta no rebaixamento frontal a partir do furo
- **Avanço de aproximação**: avanço para entrada na rosca

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



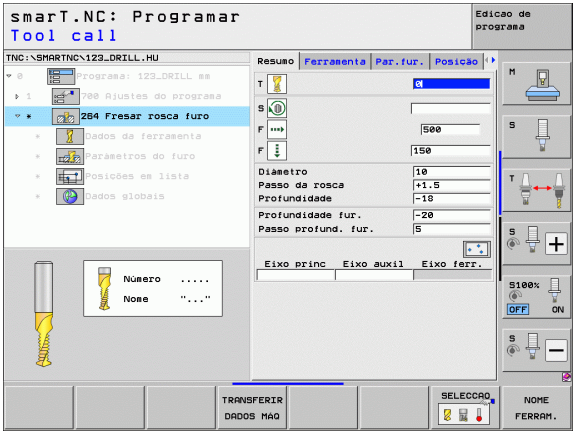
### Unit 264 Fresar rosca furada

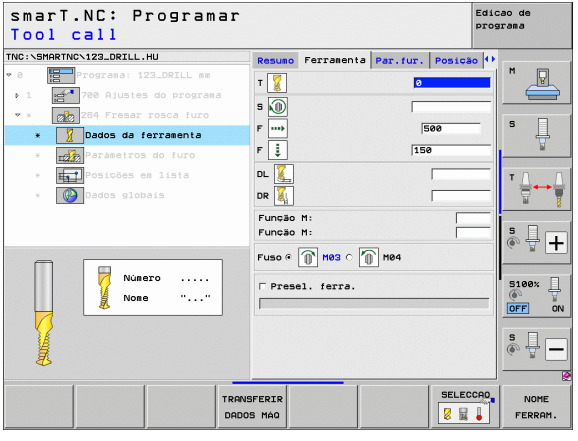
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem
- **F**: avanço de furação [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Diâmetro**: Diâmetro nominal da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- **Profundidade**: profundidade da rosca
- **Profundidade de furo**: profundidade do furo
- **Profundidade de passo dos furos**
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



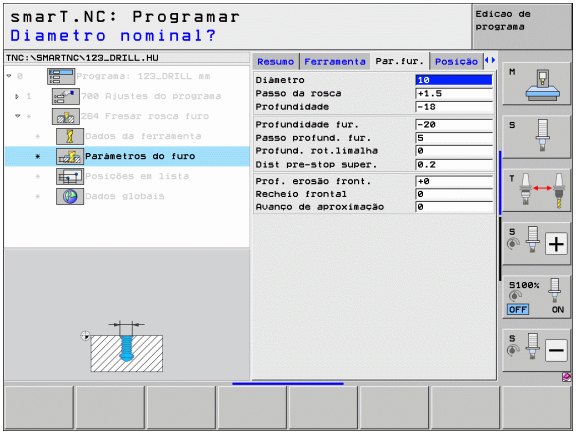
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

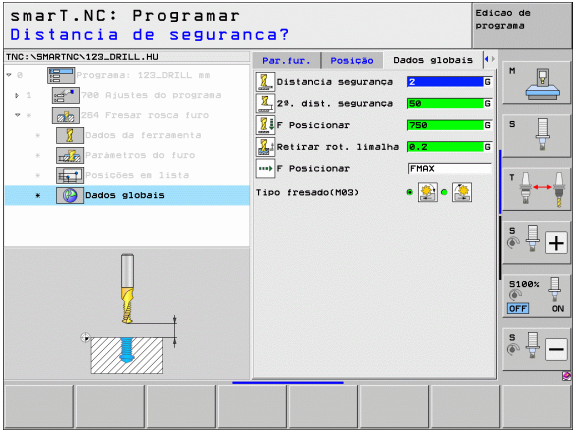
- **Profundidade da rutura de apara**: passo após o qual o TNC deverá executar uma rutura de apara na furação
- **Distância de ação derivada em cima**: distância de segurança quando o TNC desloca a ferramenta de novo para a profundidade de passo atual após uma rutura de apara
- **Profundidade de rebaixamento na frente**: profundidade de rebaixamento no lado frontal
- **Deslocação na frente**: distância a que o TNC desloca o centro da ferramenta a partir do centro do furo
- **Avanço de aproximação**: avanço para entrada na rosca

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Valor de retrocesso em rutura de apara
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



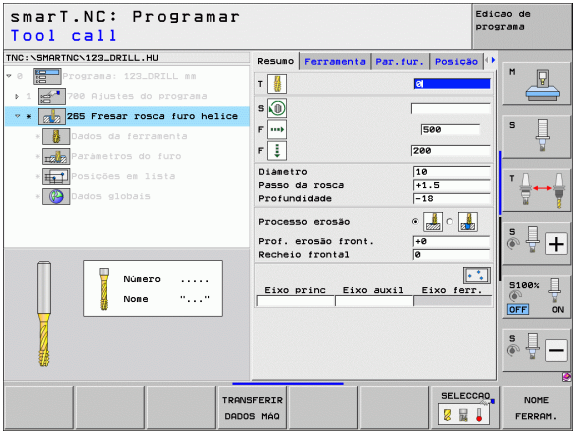
### Unit 265 Fresar rosca furada em hélice

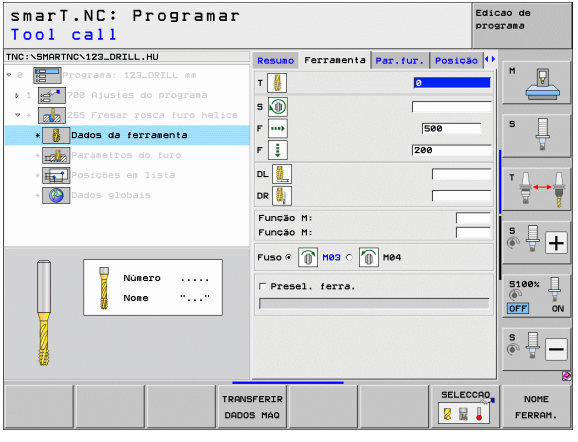
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem
- **F**: avanço de rebaixamento [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Diâmetro**: Diâmetro nominal da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- **Profundidade**: profundidade da rosca
- **Processo de rebaixamento**: selecionar se o rebaixamento deve efetuar-se antes ou depois da fresagem de rosca
- **Profundidade de rebaixamento na frente**: profundidade de rebaixamento no lado frontal
- **Deslocação na frente**: distância a que o TNC desloca o centro da ferramenta a partir do centro do furo
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

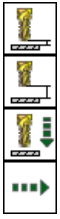


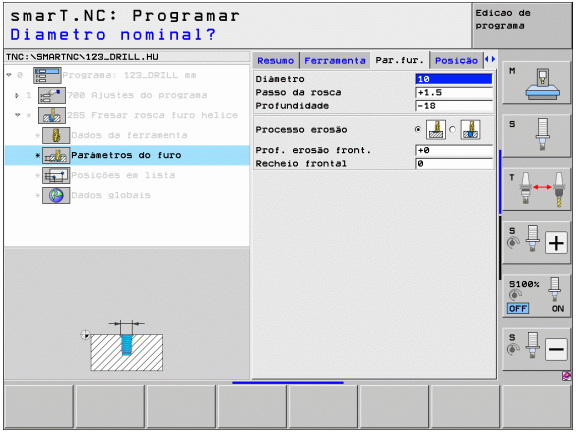
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

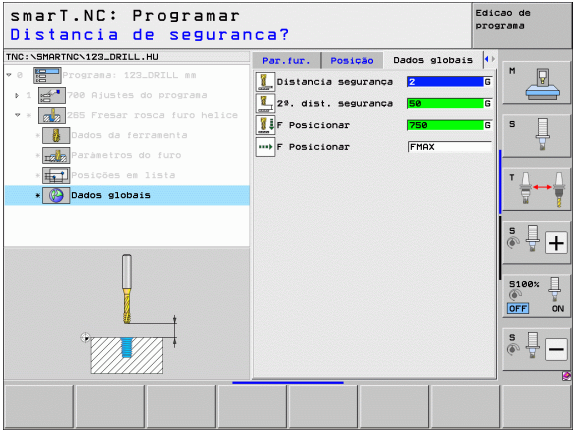
- Sem função.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem



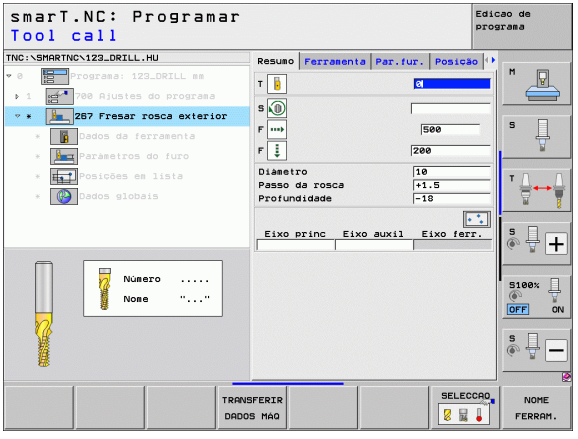
### Unit 267 Fresagem de rosca

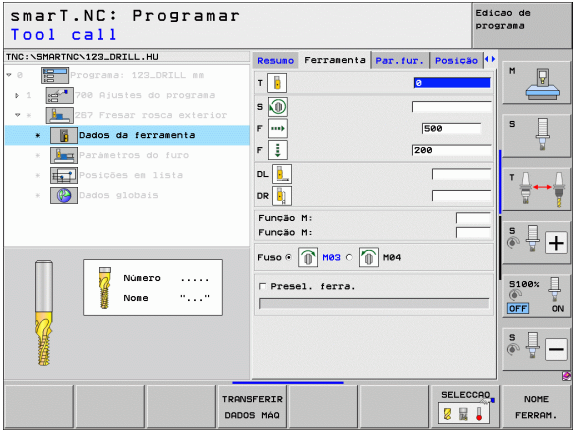
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem
- **F**: avanço de rebaixamento [mm/min] ou FU [mm/r.p.m.]
- **Diâmetro**: Diâmetro nominal da rosca
- **Passo de rosca**: passo da rosca.
- **Profundidade**: profundidade da rosca
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



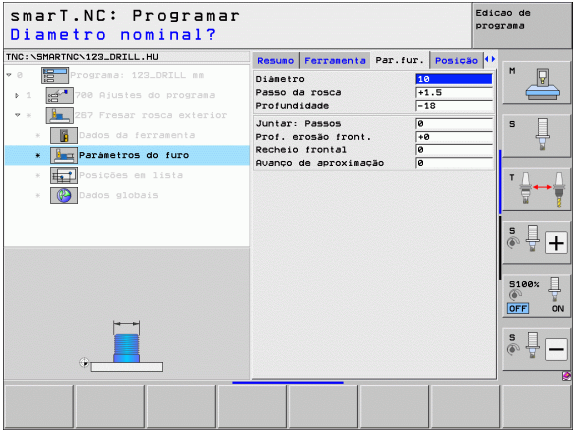
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

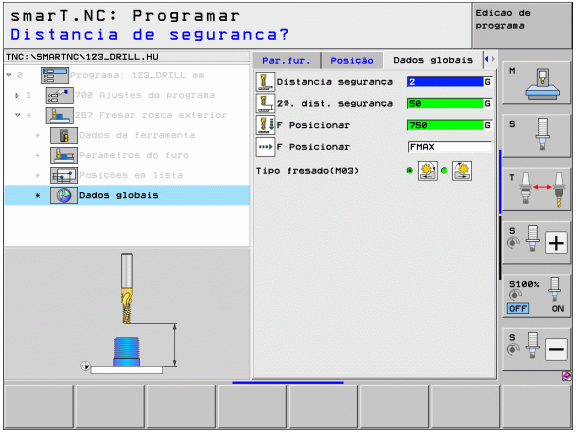
- **Adaptar passos**: número de passos de rosca segundo os quais a ferramenta é deslocada
- **Profundidade de rebaixamento na frente**: profundidade de rebaixamento no lado frontal
- **Deslocação na frente**: distância a que o TNC desloca o centro da ferramenta a partir do centro da ilha
- **Avanço de aproximação**: avanço para entrada na rosca

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário

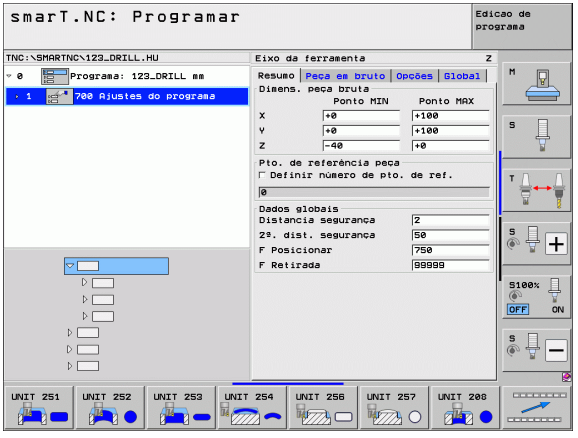


## Grupo de maquinagem Caixas/ilhas

Neste grupo de maquinagem estão disponíveis as seguintes unidades para maquinagem de fresagem de caixas, ilhas e ranhuras simples:

| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Unit 251 Caixa retangular | UNIT 251 | 89 |
| Unit 252 Caixa circular | UNIT 252 | 91 |
| Unit 253 Ranhura | UNIT 253 | 93 |
| Unit 254 Ranhura circular | UNIT 254 | 95 |
| Unit 256 Ilha retangular | UNIT 256 | 97 |
| Unit 257 Ilha circular | UNIT 257 | 99 |
| Unit 208 Fresagem de furação | UNIT 208 | 101 |



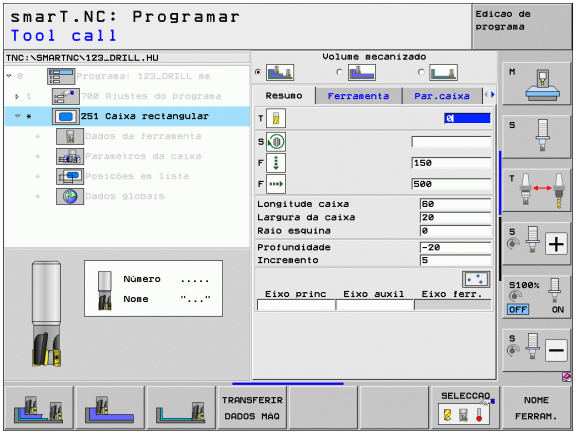
### Unit 251 Caixa retangular

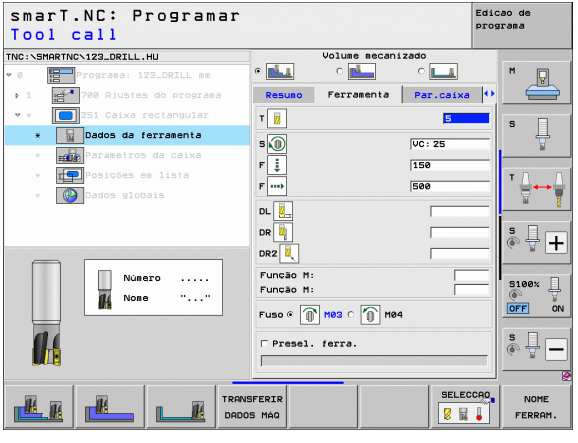
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **Extensão da maquinagem**: desbaste e acabamento; selecionar apenas desbaste ou apenas acabamento por softkey
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Comprimento de caixa**: comprimento da caixa no eixo principal
- **Largura de caixa** largura da caixa no eixo secundário
- **Raio de esquina**: se não tiver sido programado, o smarT.NC fixa o raio da esquina igual ao raio da ferramenta
- **Profundidade**: profundidade final da caixa
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de caixa**:

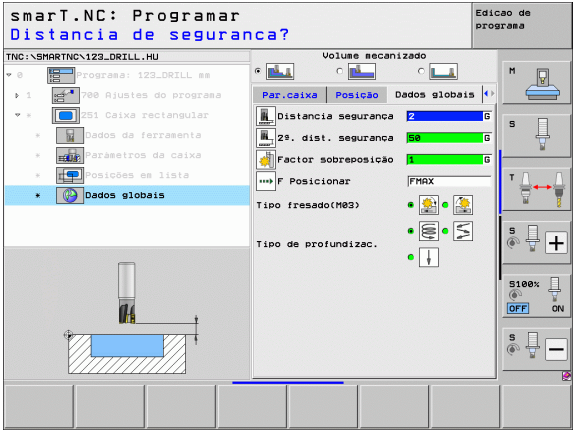
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Passo de acabamento**: passo para acabamento lateral. Se não definido, fazer o acabamento com o passo 1
- **F acabamento**: avanço de acabamento [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Posição angular**: ângulo em que é rodada toda a caixa
- **Posição de caixa**: posição da caixa relativamente à posição programada

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário
- Penetrar em formato de hélice, ou
- em formato pendular, ou
- na perpendicular



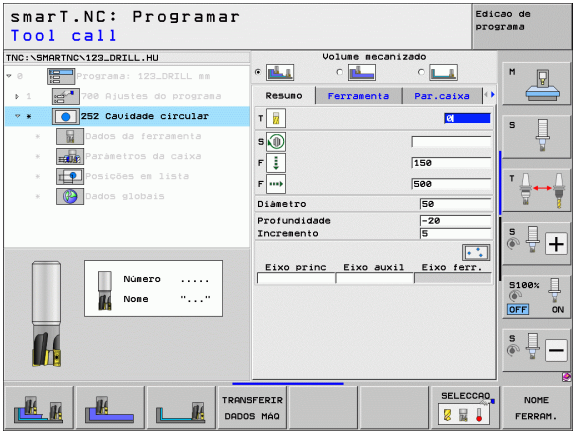
### Unit 252 Caixa circular

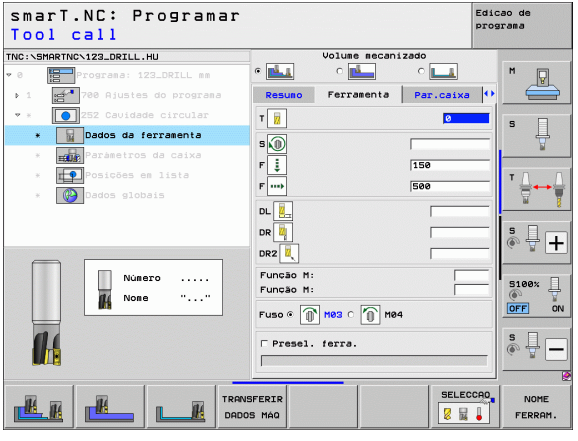
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **Extensão da maquinagem**: desbaste e acabamento; selecionar apenas desbaste ou apenas acabamento por softkey
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Diâmetro**: diâmetro de peça pronta da caixa circular
- **Profundidade**: profundidade final da caixa
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Princípios básicos" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



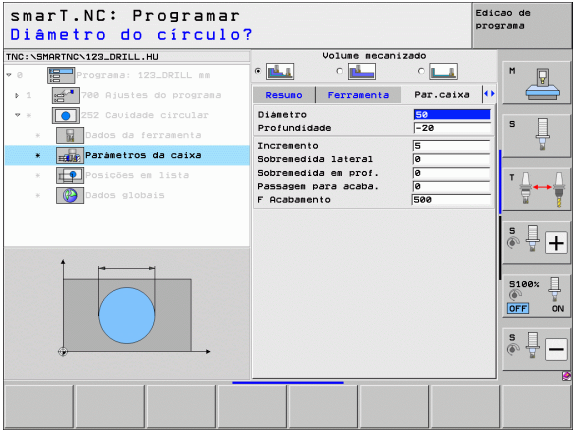
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de caixa**:

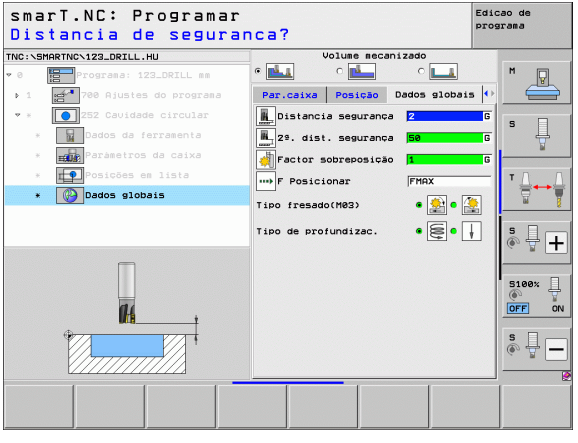
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Passo de acabamento**: passo para acabamento lateral. Se não definido, fazer o acabamento com o passo 1
- **F acabamento**: avanço de acabamento [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário
- Penetrar em formato de hélice, ou
- na perpendicular



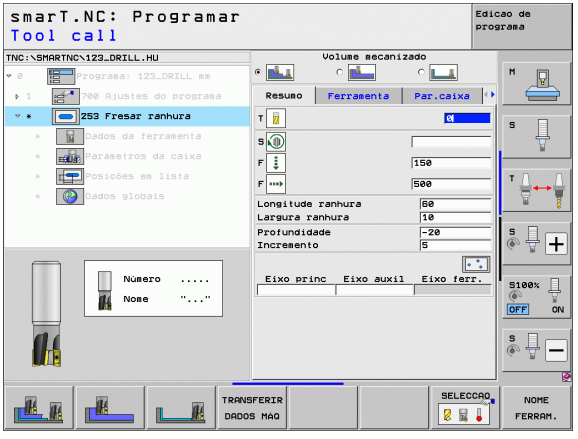
### Unit 253 Ranhura

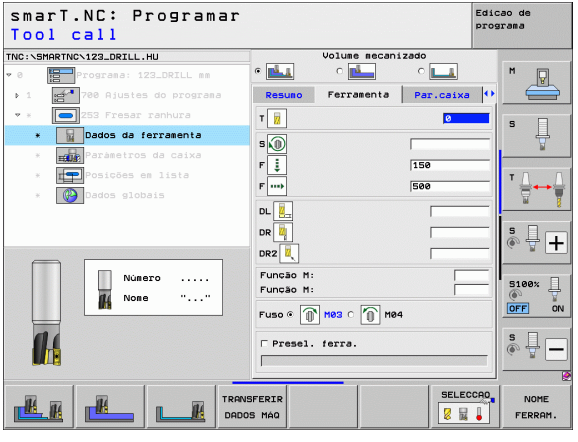
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **Extensão da maquinagem**: desbaste e acabamento; selecionar apenas desbaste ou apenas acabamento por softkey
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Comprimento de ranhura**: comprimento da ranhura no eixo principal
- **Largura de ranhura**: largura da ranhura no eixo secundário
- **Profundidade**: profundidade final da ranhura
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Princípios básicos" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

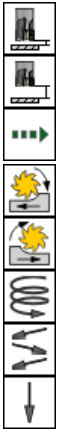


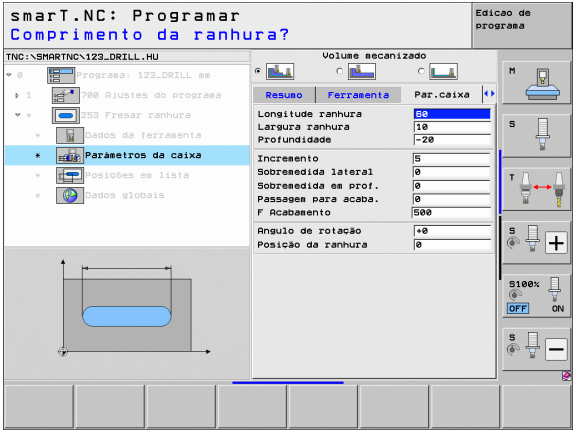
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de caixa**:

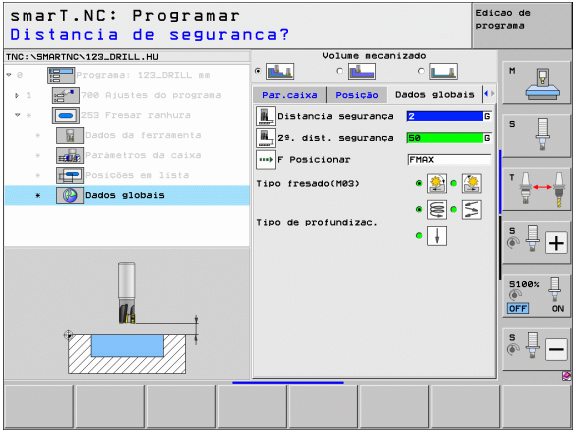
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Passo de acabamento**: passo para acabamento lateral. Se não definido, fazer o acabamento com o passo 1
- **F acabamento**: avanço de acabamento [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Posição angular**: ângulo em que é rodada toda a caixa
- **Posição da ranhura**: posição da ranhura relativamente à posição programada

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário
- Penetrar em formato de hélice, ou
- em formato pendular, ou
- na perpendicular



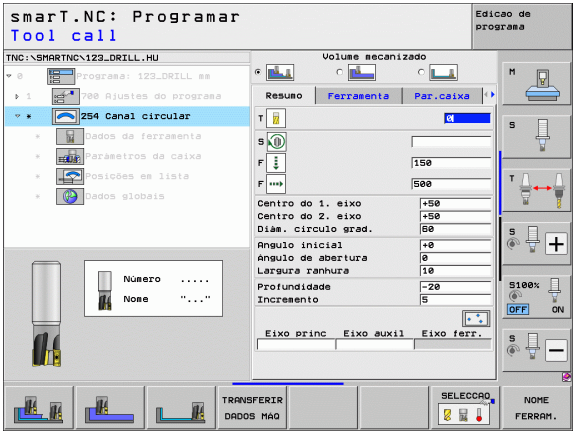
### Unit 254 Ranhura circular

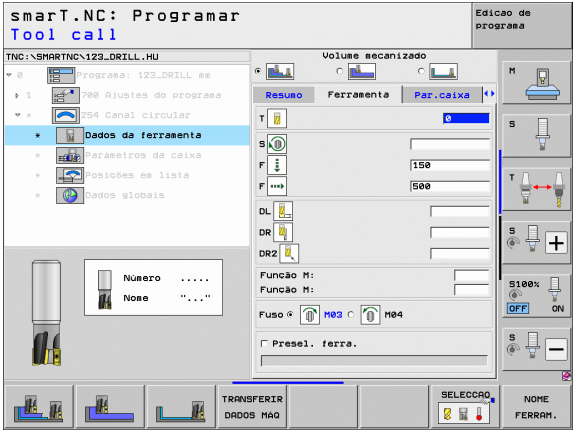
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **Extensão da maquinagem**: desbaste e acabamento; selecionar apenas desbaste ou apenas acabamento por softkey
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Meio 1º eixo**: meio do círculo teórico do eixo principal
- **Meio 2º eixo**: meio do círculo teórico do eixo secundário
- **Diâmetro do círculo teórico**
- **Ângulo inicial**: ângulo polar do ponto de partida
- **Ângulo de abertura**
- **Largura da ranhura**
- **Profundidade**: profundidade final da ranhura
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

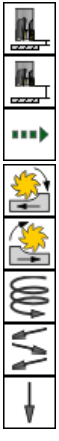


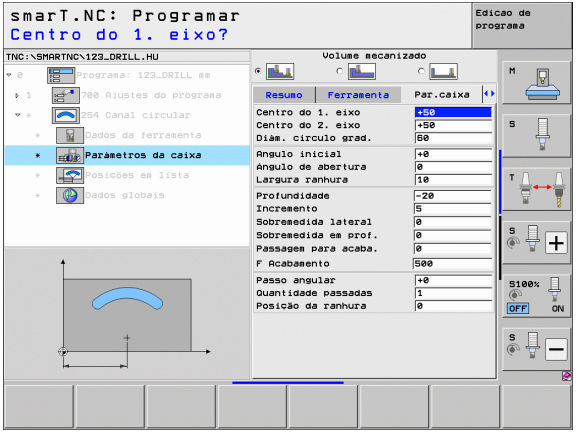
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de caixa**:

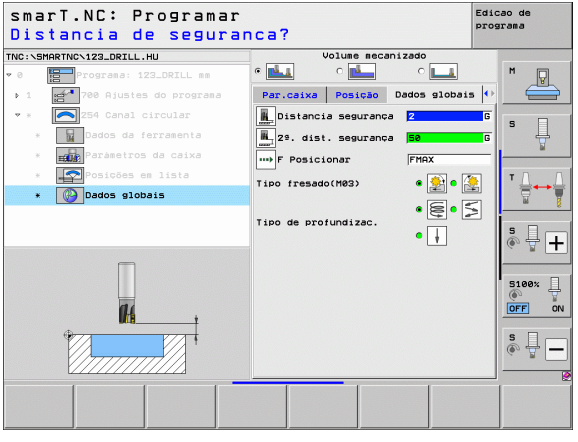
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Passo de acabamento**: passo para acabamento lateral. Se não definido, fazer o acabamento com o passo 1
- **F acabamento**: avanço de acabamento [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Passo angular**: ângulo em que é rodada toda a ranhura
- **N.º de maquinagens**: quantidade de maquinagens sobre o círculo teórico
- **Posição da ranhura**: posição da ranhura relativamente à posição programada

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário
- Penetrar em formato de hélice, ou
- em formato pendular, ou
- na perpendicular



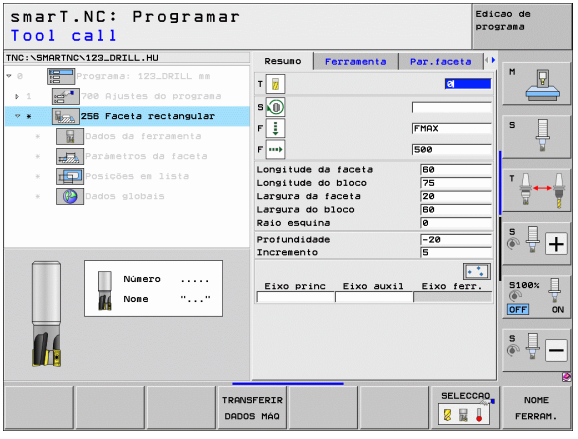
### Unit 256 Ilha retangular

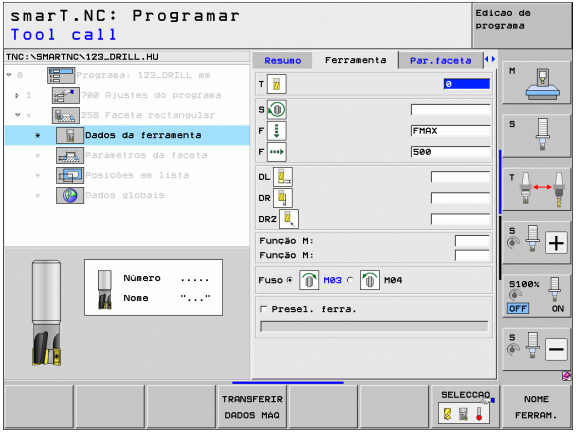
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Comprimento de ilha**: comprimento da ilha no eixo principal
- **Comprimento do bloco**: comprimento do bloco no eixo principal
- **Largura de ilha**: largura da ilha no eixo secundário
- **Largura do bloco**: largura do bloco no eixo principal
- **Raio de esquina**: raio da esquina da ilha
- **Profundidade**: profundidade final da ilha
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



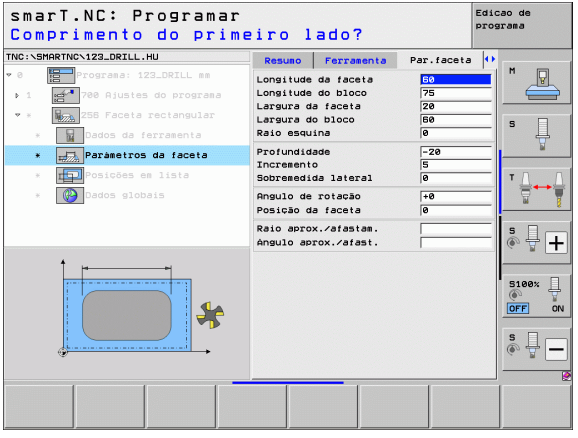
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de ilha**:

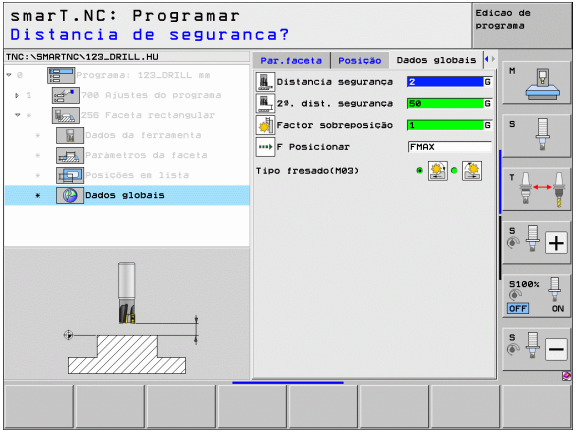
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Posição angular**: ângulo em que é rodada toda a ilha
- **Posição da ilha**: posição da ilha relativamente à posição programada
- **Posição de aproximação**: determinação da posição de aproximação na ilha

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



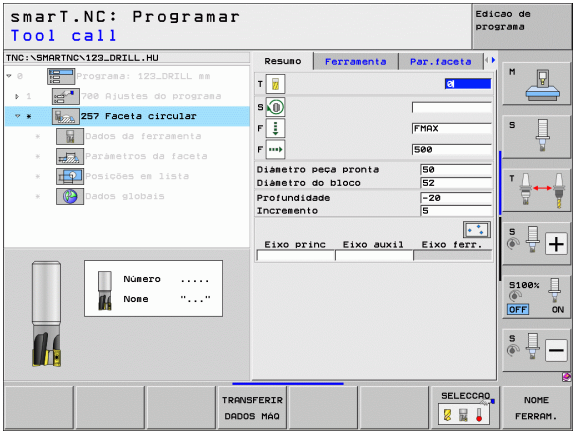
### Unit 257 Ilha circular

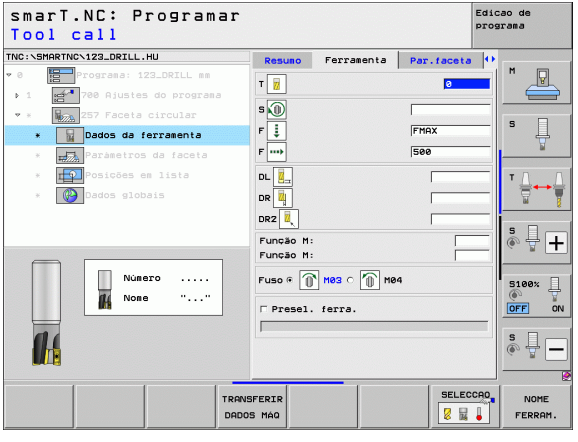
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Diâmetro de peça pronta**: diâmetro de peça pronta da ilha circular
- **Diâmetro de bloco**: diâmetro do bloco da ilha circular
- **Profundidade**: profundidade final da ilha
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- Posições de maquinagem (ver "Princípios básicos" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



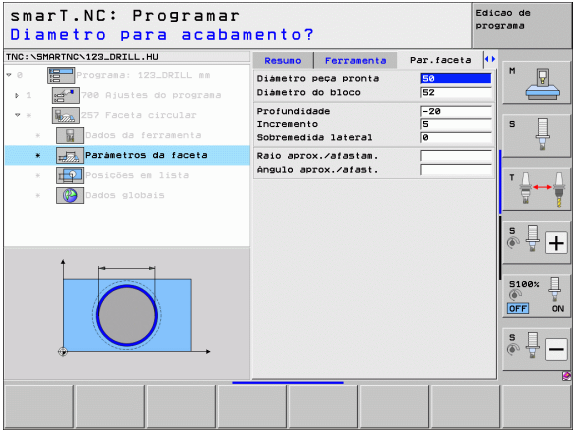
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de ilha**:

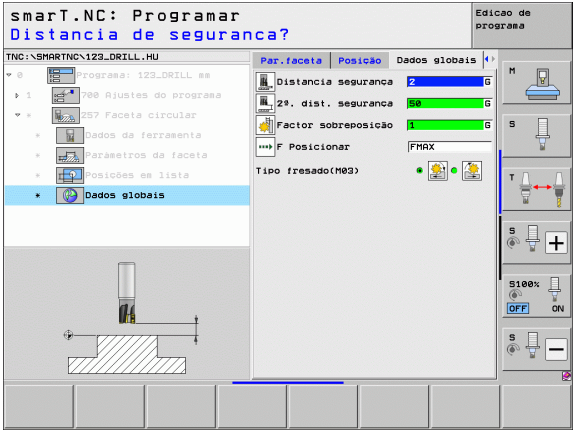
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Ângulo inicial**: ângulo polar relativamente ao centro da ilha, a partir do qual a ferramenta deve aproximar à ilha

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



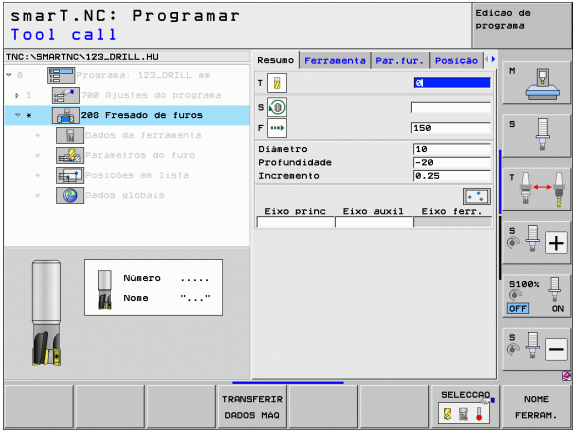
### Unit 208 Fresagem de furação

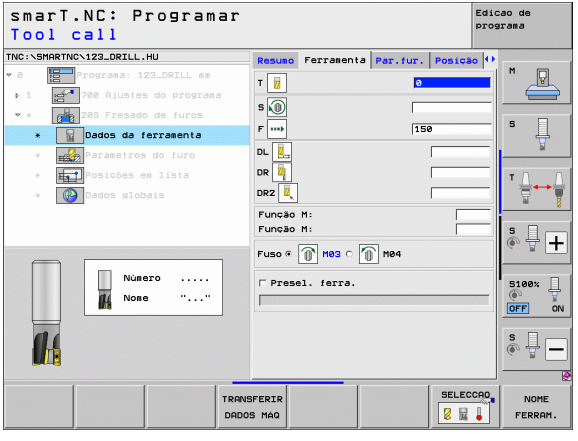
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Diâmetro**: diâmetro nominal do furo
- **Profundidade**: profundidade de fresagem
- **Profundidade de passo**: medida segundo a qual a ferramenta avança sobre uma hélice (360°).
- Posições de maquinagem (ver "Definir posições de maquinagem" na página 157).

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



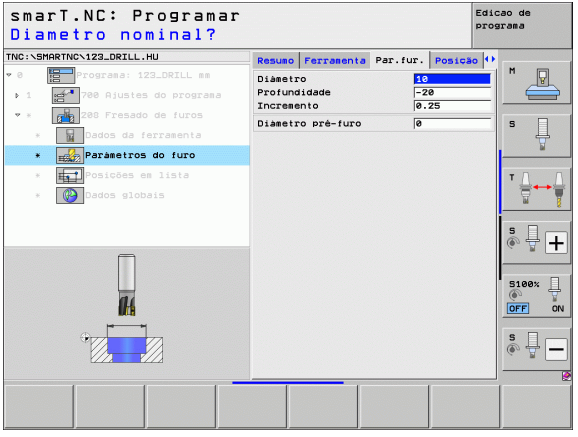
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de furação**:

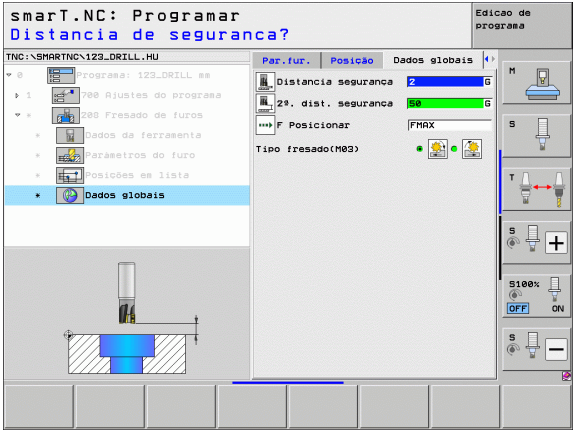
- **Diâmetro pré-furado**: introduzir se os furos prontos anteriormente precisarem de ser trabalhados novamente. Assim, é possível fresar furos cujo diâmetro são mais do dobro do diâmetro da ferramenta

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço na deslocação entre posições de maquinagem
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário

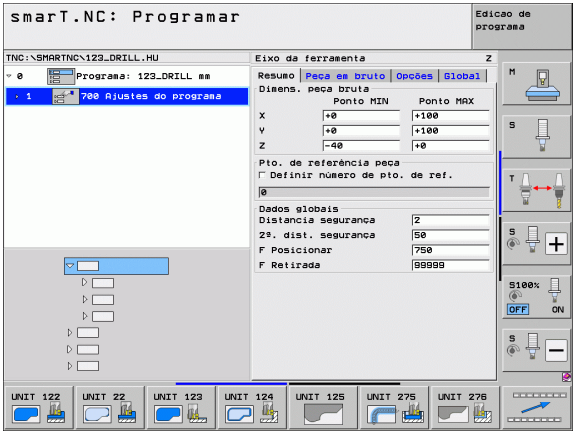


## Grupo de maquinagem Programa de contorno

No grupo de maquinagem Programa de contorno estão disponíveis as seguintes unidades para maquinagem de quaisquer caixas e traçados de contorno:

| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Desbastar a caixa de contornos Unit 122 | UNIT 122 | 104 |
| Acabamento da caixa de contornos Unit 22 | UNIT 22 | 108 |
| Unit 123 Acabamento em profundidade da caixa de contorno | UNIT 123 | 110 |
| Unit 124 Acabamento lateral da caixa de contorno | UNIT 124 | 111 |
| Traço de contorno Unit 125 | UNIT 125 | 113 |
| Unit 275 Percurso de contorno trocoidal | UNIT 275 | 116 |
| Unit 276 Traçado do contorno 3D | UNIT 276 | 118 |
| Caixa de contorno sobre a figura de furos Unit 130 | UNIT 130 | 121 |



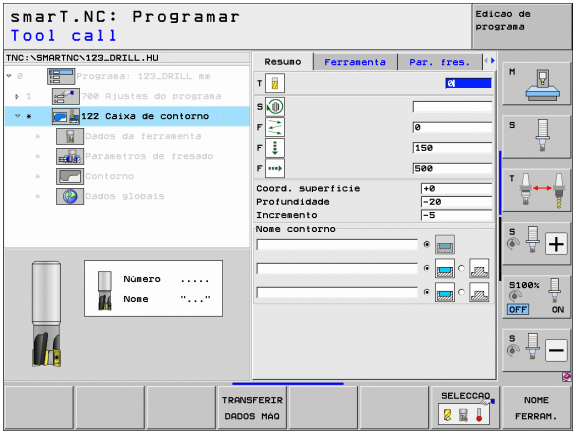
## Unidade 122 Caixa de contorno

Com a caixa de contorno pode-se desbastar quaisquer caixas que podem conter também ilhas.

Se necessário, é possível atribuir a cada subcontorno uma profundidade independente no formulário de pormenor **Contorno** (Função FCL 2). Neste caso, deve-se começar sempre pela caixa mais profunda.

Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço pendular [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente]. Introduzir 0 quando o afundamento deve ser feito perpendicularmente
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho a que se referem as profundidades introduzidas
- **Profundidade**: profundidade de fresagem
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Nome de contorno**: lista dos subcontornos (ficheiros .HC) que devem ser reunidos. Se a opção de conversor DXF estiver disponível, poderá gerar um contorno a partir do formulário com o conversor DXF



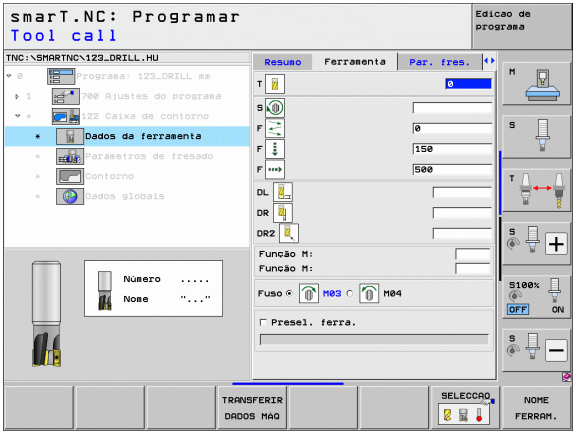
- Confirmar com softkey se o subcontorno respetivo é uma caixa ou uma ilha!
- Iniciar a lista dos subcontornos sempre com a caixa mais profunda!
- No formulário de pormenor **Contorno** poderá definir, no máximo, até 9 subcontornos!

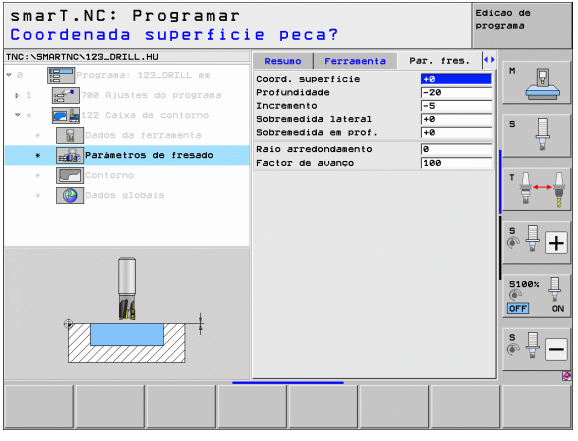
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- Função M: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

- **Raio de arredondamento** raio de arredondamento da trajetória do ponto médio da ferramenta na esquina interior
- **Fator de avanço em %** fator percentual pelo qual o TNC reduz o avanço de maquinagem logo que a ferramenta se desloca dentro do material para desbastar com o perímetro total. Se necessitar de uma redução do avanço, poderá definir o avanço de desbaste de forma a alcançar condições de corte ótimas aquando da sobreposição da trajetória fixada (dados globais). O TNC reduz então o avanço em transições ou pontos estreitos como definido por si, de modo que o tempo de maquinagem deverá ser mais curto na totalidade.

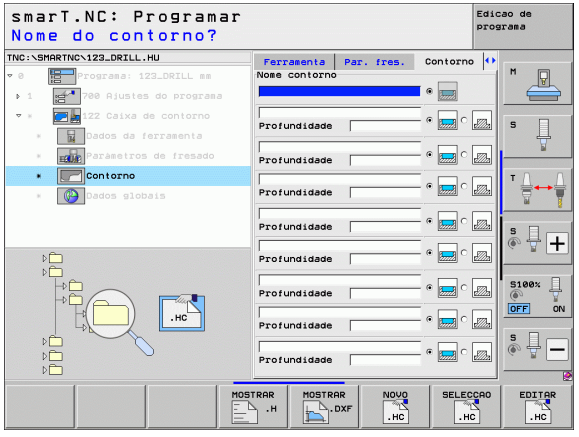


Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Contorno**:

- **Profundidade**: profundidades que podem ser definidas separadamente para cada subcontorno (Função FCL 2)

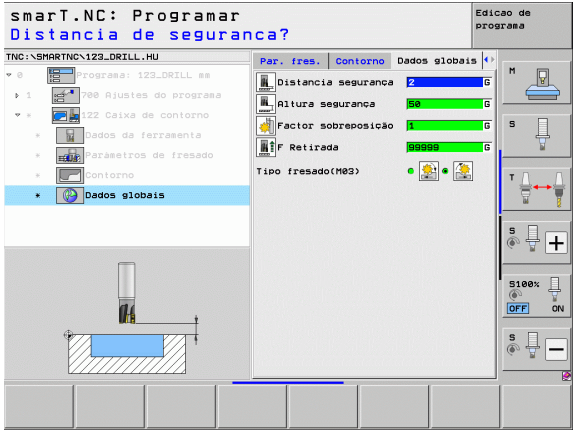
- Iniciar a lista dos subcontornos sempre com a caixa mais profunda!
- Quando o contorno é definido como ilha, o TNC interpreta a profundidade introduzida como altura da ilha. O valor introduzido sem sinal refere-se então à superfície da peça de trabalho!
- Quando é introduzida uma profundidade 0, a profundidade definida no formulário de resumo atua nas caixas e as ilhas elevam-se então até à superfície da peça de trabalho!




Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço de retrocesso
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



### Unit 22 Desbaste posterior

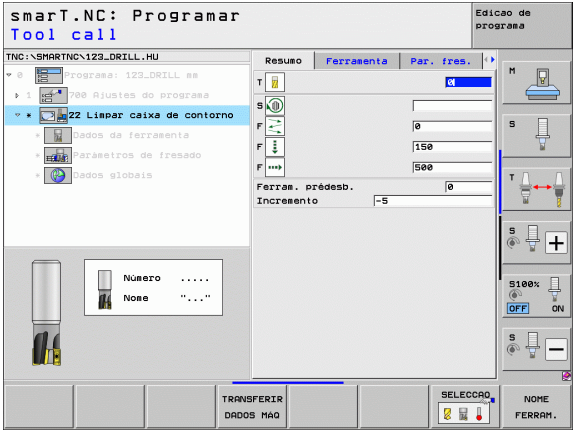
Com esta unidade é possível aperfeiçoar uma caixa de contorno desbastada anteriormente com a Unit 122, utilizando apenas uma pequena ferramenta. O smarT.NC maquinará então apenas os locais em que exista material residual.

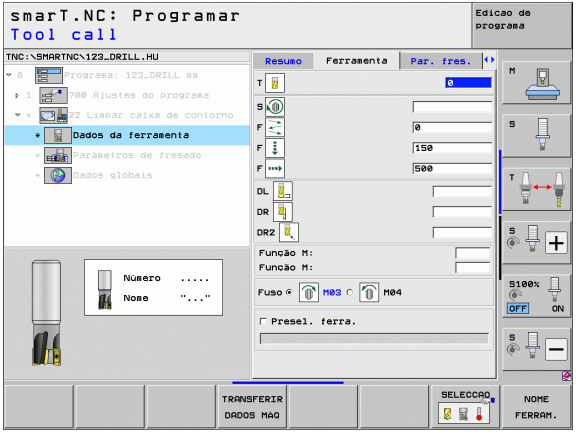
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Ferramenta de pré-desbaste** número ou nome da ferramenta (comutável por softkey), com a qual efetuou o pré-desbaste da caixa de contorno
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

- **Estratégia de desbaste posterior**. Este parâmetro só é válido se o raio da ferramenta de desbaste posterior for maior que a metade do raio da ferramenta de desbaste prévio:

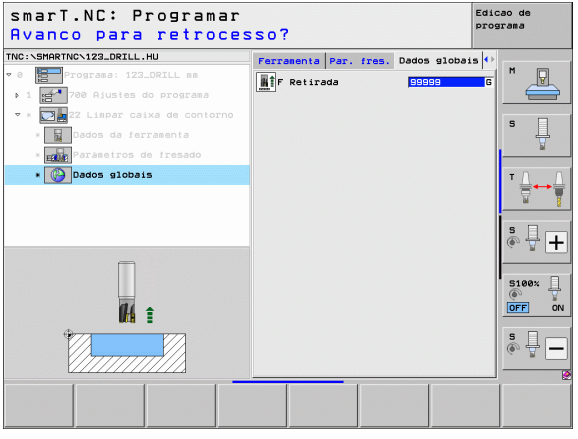


- Deslocar a ferramenta entre áreas a desbastar para a profundidade atual ao longo do contorno
- Levantar a ferramenta entre áreas a desbastar para a distância de segurança e deslocá-la para o ponto inicial da área de desbaste seguinte

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Avanço de retrocesso



## Unit 123 Acabamento em profundidade da caixa de contorno

Com esta unidade, é possível fazer um acabamento da caixa de contorno desbastada com a Unit 122.

A profundidade de acabamento deve ser executada, basicamente, sempre antes do acabamento lateral!

Parâmetros no formulário **Visualização**:

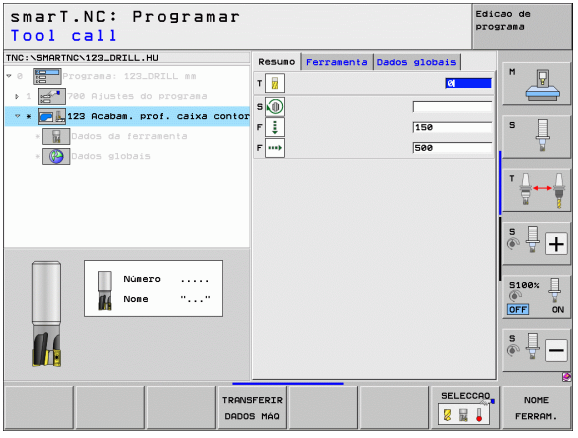
- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].

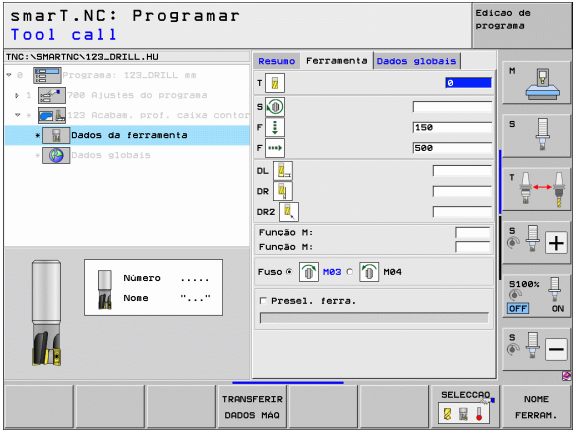
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:

- Avanço de retrocesso



## Unit 124 Acabamento lateral da caixa de contorno

Com esta unidade, é possível fazer um acabamento da caixa de contorno desbastada com a Unit 122.

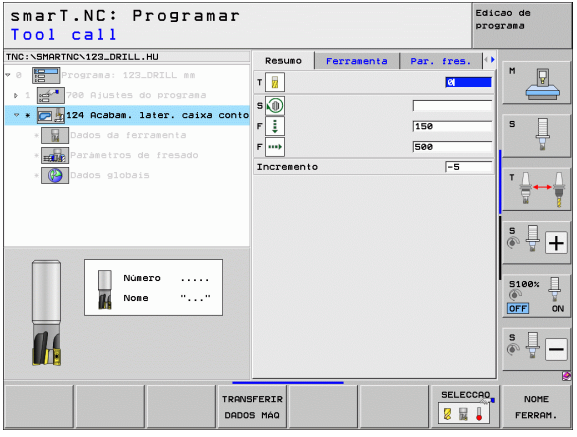
O acabamento lateral deve ser executado, basicamente, sempre antes da profundidade de acabamento!

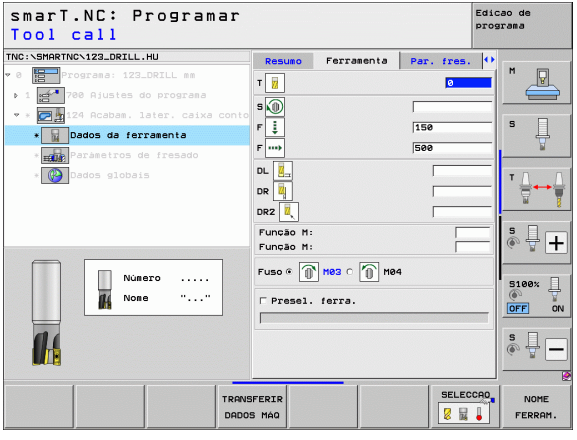
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

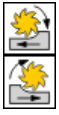


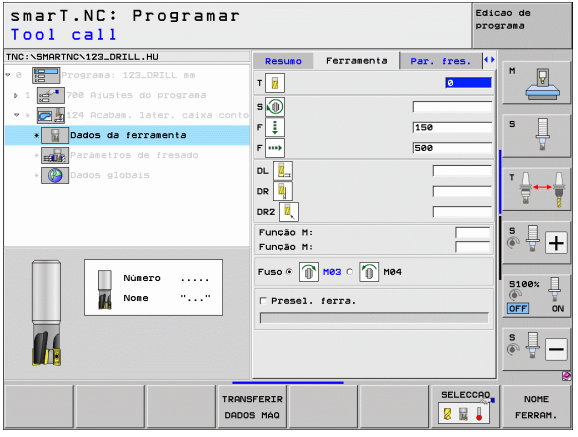
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

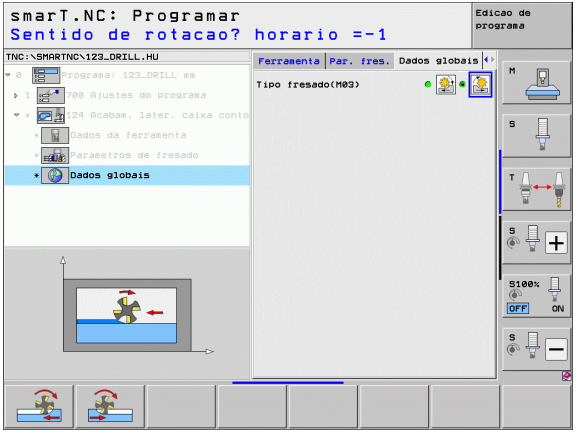
- **Medida excedente de acabamento lateral**: medida excedente de acabamento quando se tem de fazer o acabamento em muitos passos

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário

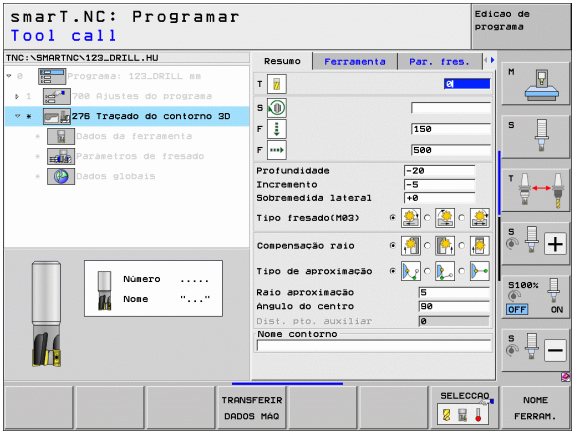


### Traço de contorno Unit 125

Com o percurso de contorno podem maquinar-se contornos abertos e fechados definidos num programa .HC ou gerados com o conversor DXF.

Selecionar o ponto de partida e final do contorno, de forma a que exista espaço suficiente para movimentos de aproximação e de saída!




Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho a que se referem as profundidades introduzidas
- **Profundidade**: profundidade de fresagem
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento
- **Modo de fresagem**: fresagem sincronizada, fresagem em sentido oposto ou maquinagem pendular
- **Correção de raio**: maquinar o contorno corrigido à esquerda, corrigido à direita ou não corrigido
- **Modo de aproximação**: aproximação tangencial a um arco de círculo ou aproximação tangencial a uma reta ou perpendicularmente ao contorno
- **Raio de aproximação** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial num arco de círculo): raio do círculo de penetração

- **Ângulo do ponto central** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial num arco de círculo): ângulo do círculo de penetração
- **Distância do ponto de auxílio** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial numa reta ou aproximação vertical): distância do ponto auxiliar a partir de onde se alcança o contorno
- **Nome do contorno**: nome do ficheiro de contorno (.HC), que deverá ser processado. Se a opção de conversor DXF estiver disponível, poderá gerar um contorno a partir do formulário com o conversor DXF

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

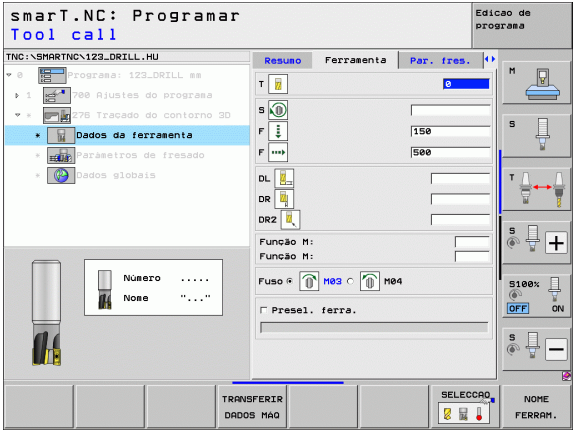
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

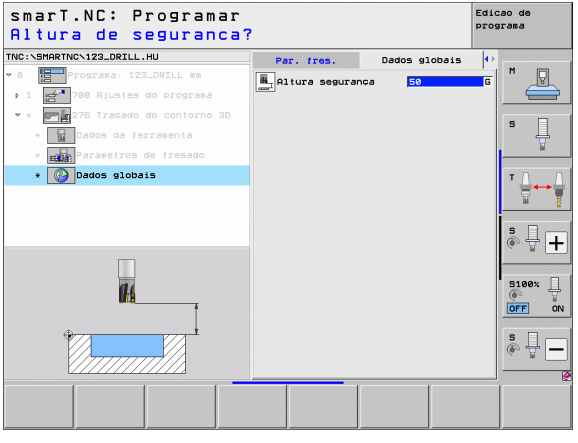
- Sem função.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- 2. Distância de segurança



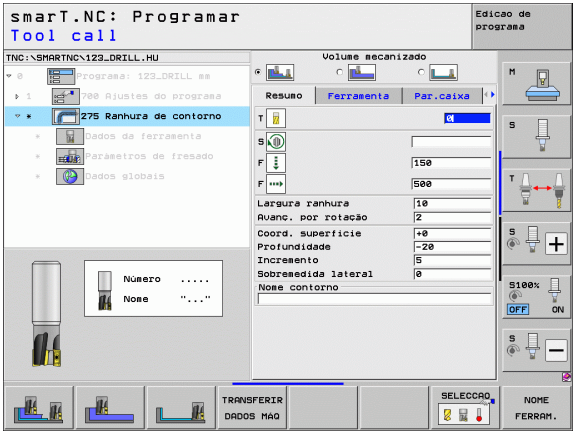



## Unit 275 Ranhura de contorno

Com a ranhura de contorno podem maquinar-se ranhuras de contorno abertas e fechadas definidas num programa .HC ou geradas com o conversor DXF.

Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Modo de fresagem**: fresagem sincronizada, fresagem em sentido oposto ou maquinagem pendular
- **Largura da ranhura**: introduzir a largura da ranhura; se a largura da ranhura introduzida for igual ao diâmetro da ferramenta, o TNC deslocará a ferramenta apenas ao longo do contorno definido
- **Estado por volta**: valor por volta segundo o qual o TNC desloca a ferramenta na direção de maquinagem
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho a que se referem as profundidades introduzidas
- **Profundidade**: profundidade de fresagem
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento
- **Nome do contorno**: nome do ficheiro de contorno (.HC), que deverá ser processado. Se a opção de conversor DXF estiver disponível, poderá gerar um contorno a partir do formulário com o conversor DXF



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

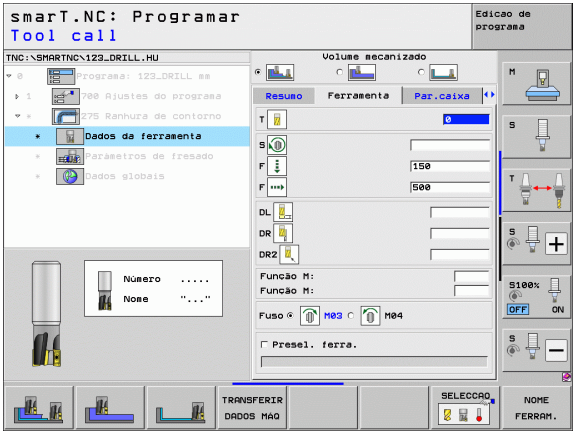
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

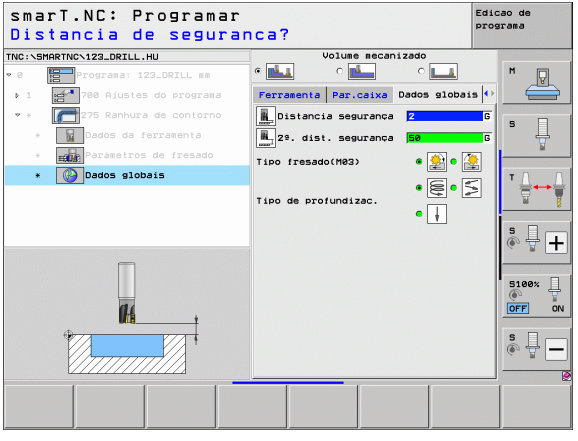
- **Passo de acabamento**: passo para acabamento lateral. Se não definido, fazer o acabamento com o passo 1
- **F acabamento**: avanço de acabamento [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário
- Penetrar em formato de hélice, ou
- em formato pendular, ou
- na perpendicular

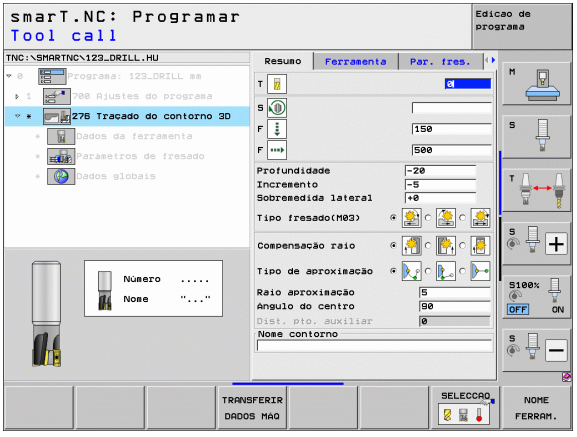


## Unit 276 Traçado do contorno 3D

Com o traçado do contorno podem maquinar-se contornos abertos e fechados definidos num programa .HC ou gerados com o conversor-DXF.

Selecionar o ponto de partida e final do contorno, de forma a que exista espaço suficiente para movimentos de aproximação e de saída!




Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Profundidade**: profundidade de fresagem: se programada com 0, o TNC desloca-se para a coordenada-Z do subprograma de contorno
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento
- **Modo de fresagem**: fresagem sincronizada, fresagem em sentido oposto ou maquinagem pendular
- **Correção de raio**: maquinar o contorno corrigido à esquerda, corrigido à direita ou não corrigido
- **Modo de aproximação**: aproximação tangencial a um arco de círculo ou aproximação tangencial a uma reta ou perpendicularmente ao contorno
- **Raio de aproximação** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial num arco de círculo): raio do círculo de penetração

- **Ângulo do ponto central** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial num arco de círculo): ângulo do círculo de penetração
- **Distância do ponto de auxílio** (válido apenas quando se seleciona aproximação tangencial numa reta ou aproximação vertical): distância do ponto auxiliar a partir de onde se alcança o contorno
- **Nome do contorno**: nome do ficheiro de contorno (.HC), que deverá ser processado. Se a opção de conversor DXF estiver disponível, poderá gerar um contorno a partir do formulário com o conversor DXF

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- **Função M**: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

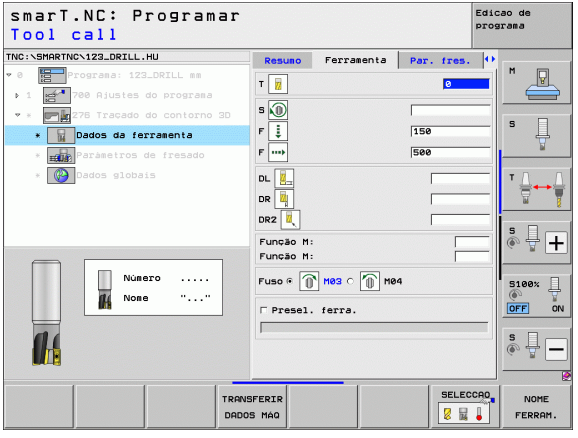
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

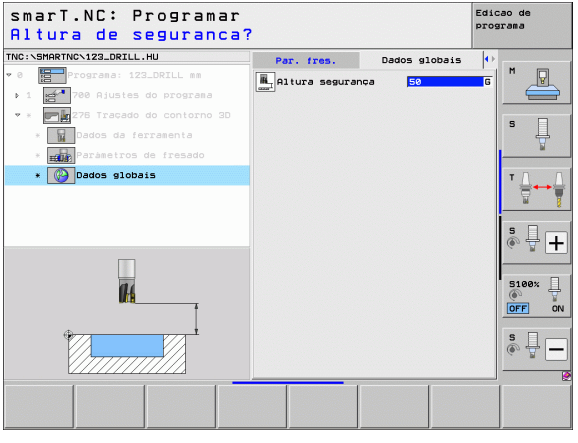
- Sem função.

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Altura segura



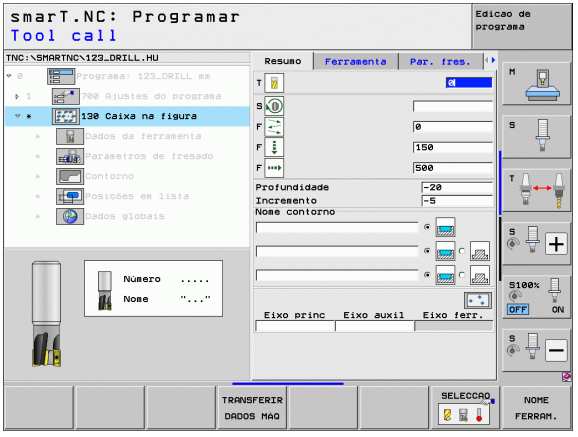
### Caixa de contorno sobre a figura de furos (Função FCL 3) Unit 130

Com esta UNIT poderá ordenar e desbastar quaisquer caixas, que podem conter também ilhas, sobre uma qualquer figura de pontos

Se necessário, é possível atribuir a cada subcontorno uma profundidade independente no formulário de pormenor **Contorno** (Função FCL2). Neste caso, deve-se começar sempre pela caixa mais profunda.

Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço pendular [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente]. Introduzir 0 se tiver de ser penetrado perpendicularmente
- **F**: avanço de penetração [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Profundidade**: profundidade de fresagem
- **Profundidade de passo**: Medida segundo a qual a ferramenta é ajustada
- **Medida excedente lateral**: medida excedente de acabamento lateral
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **Nome de contorno**: lista dos subcontornos (ficheiros .HC) que devem ser reunidos. Se a opção de conversor DXF estiver disponível, poderá gerar um contorno a partir do formulário com o conversor DXF
- **Posições ou figuras de furos**: definir posições sobre as quais o TNC deverá executar a caixa de contorno(ver "Princípios básicos" na página 157).





- Confirmar com softkey se o subcontorno respetivo é uma caixa ou uma ilha!
- Iniciar a lista dos subcontornos sempre com uma caixa (eventualmente, a caixa mais profunda)!
- No formulário de pormenor **Contorno** poderá definir, no máximo, até 9 subcontornos!



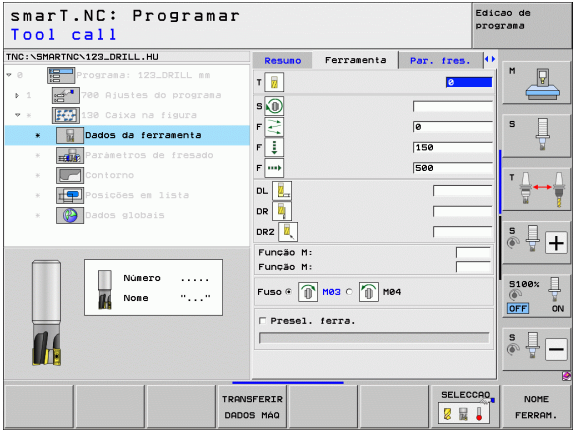


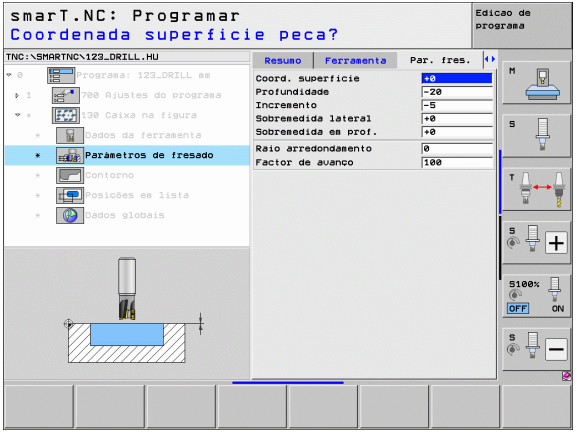
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- Função M: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

- **Raio de arredondamento** raio de arredondamento da trajetória do ponto médio da ferramenta na esquina interior
- **Fator de avanço em %** fator percentual pelo qual o TNC reduz o avanço de maquinagem logo que a ferramenta se desloca dentro do material para desbastar com o perímetro total. Se necessitar de uma redução do avanço, poderá definir o avanço de desbaste de forma a alcançar condições de corte ótimas aquando da sobreposição da trajetória fixada (dados globais). O TNC reduz então o avanço em transições ou pontos estreitos como definido por si, de modo que o tempo de maquinagem deverá ser mais curto na totalidade.



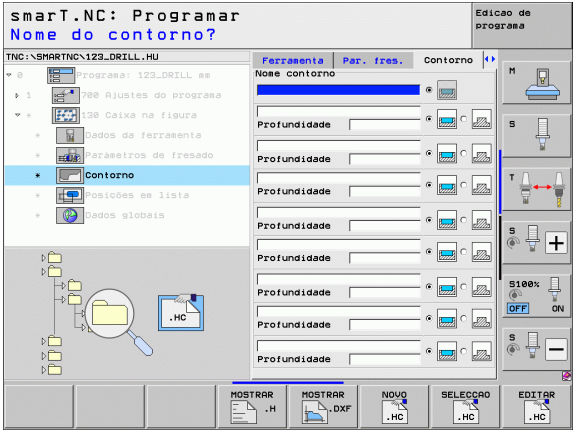



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Contorno**:

- **Profundidade**: profundidades que podem ser definidas separadamente para cada subcontorno (Função FCL 2)



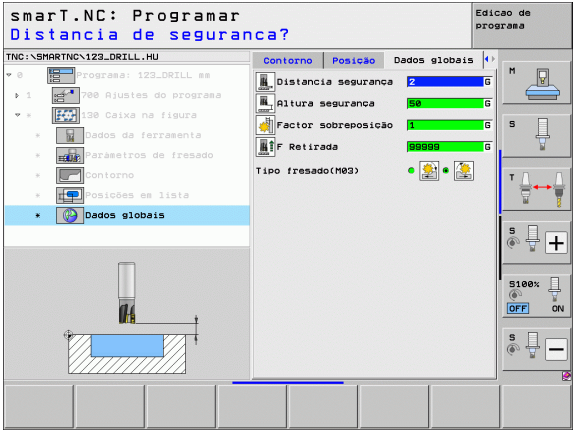
- Iniciar a lista dos subcontornos sempre com a caixa mais profunda!
- Quando o contorno é definido como ilha, o TNC interpreta a profundidade introduzida como altura da ilha. O valor introduzido sem sinal refere-se então à superfície da peça de trabalho!
- Quando é introduzida uma profundidade 0, a profundidade definida no formulário de resumo atua nas caixas e as ilhas elevam-se então até à superfície da peça de trabalho!




Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



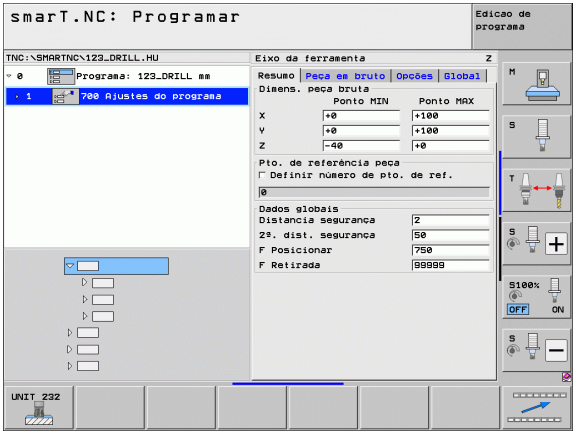
- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Fator de sobreposição
- Avanço de retrocesso
- Fresagem em sentido sincronizado ou
- Fresagem em sentido contrário



## Grupo de maquinagem Superfícies

No grupo de maquinagem Superfícies estão disponíveis as seguintes unidades para maquinagem de superfícies:

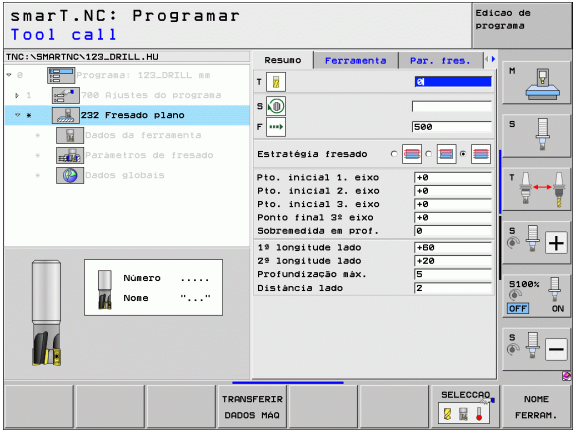
| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Unit 232 Fresagem horizontal | UNIT 232 | 126 |



### Unit 232 Fresagem horizontal

Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem [mm/min], FU [mm/r.p.m.] ou FZ [mm/dente].
- **Estratégia de fresagem**: seleção da estratégia de fresagem
- **Ponto inicial do 1º eixo**: ponto inicial no eixo principal
- **Ponto inicial do 2º eixo**: ponto inicial no eixo secundário
- **Ponto inicial do 3º eixo**: ponto inicial no eixo da ferramenta
- **Ponto final do 3º eixo**: ponto final no eixo da ferramenta
- **Medida excedente de profundidade**: medida excedente de acabamento da profundidade
- **1.º comprimento lateral**: comprimento da superfície a fresar no eixo principal relativamente ao ponto inicial
- **2.º comprimento lateral**: comprimento da superfície a fresar no eixo secundário relativamente ao ponto inicial
- **Passo máximo**: medida máxima a que a ferramenta avança de cada vez
- **Distância lateral**: distância lateral segundo a qual a ferramenta percorre a superfície

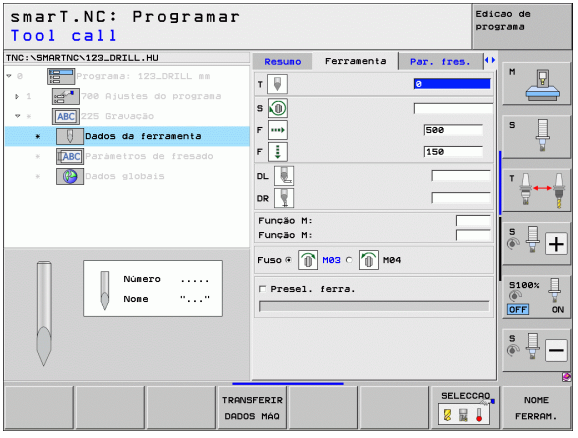


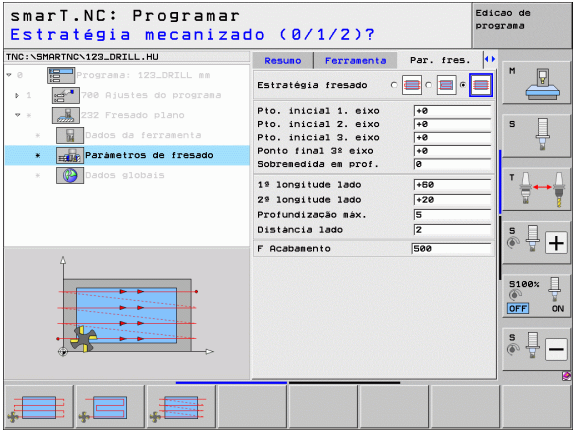
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- Função M: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)

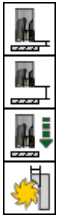
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

- **F Acabamento**: Avanço para o último passo de acabamento

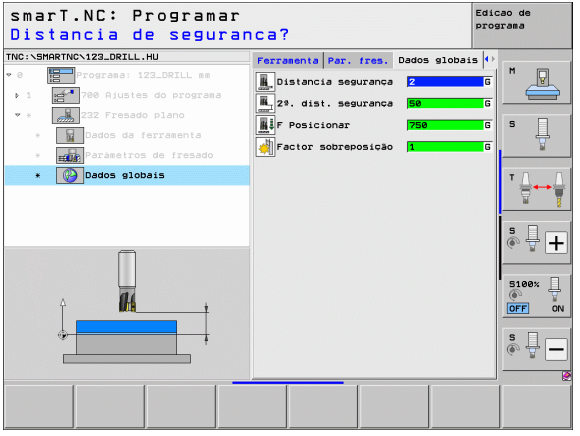


Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



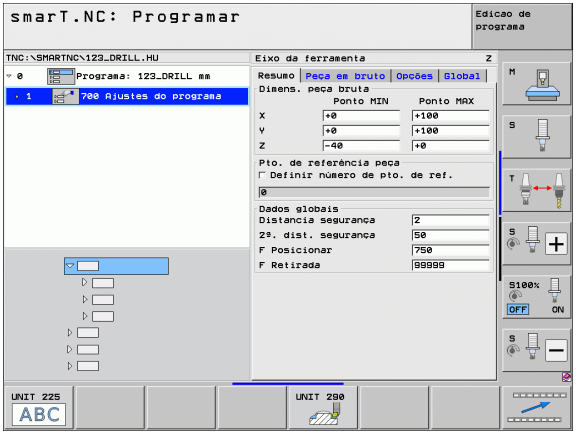
- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança
- Avanço de posicionamento
- Fator de sobreposição



## Grupo de maquinagem UNITs especiais

No grupo de maquinagem das UNITs especiais, estão disponíveis as seguintes unidades:

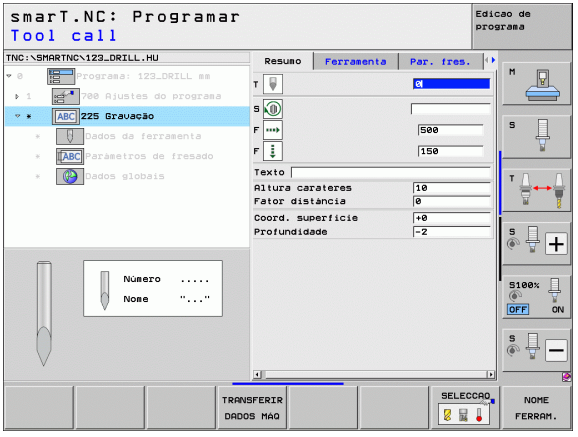
| Unidade | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Unit 225 Gravação | UNIT 225 ABC | 130 |
| Unit 290 Torneamento de interpolação (opção) | UNIT 290 | 132 |



### Unit 225 Gravação

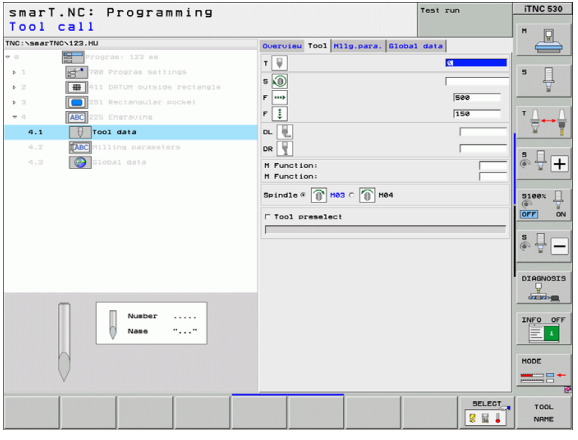
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **F**: avanço de fresagem [mm/min]
- **F**: avanço de corte em profundidade [mm/min]
- **Texto**: definir o texto a gravar
- **Altura dos carateres**: altura dos carateres a gravar em mm (polegadas)
- **Fator de distância F**: fator que define a distância entre os carateres
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho a que se refere a profundidade introduzida
- **Profundidade**: profundidade de gravação




Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- Função M: quaisquer funções auxiliares M
- **Mandril**: direção de rotação da ferramenta. O smarT.NC memoriza M3 de forma standard
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



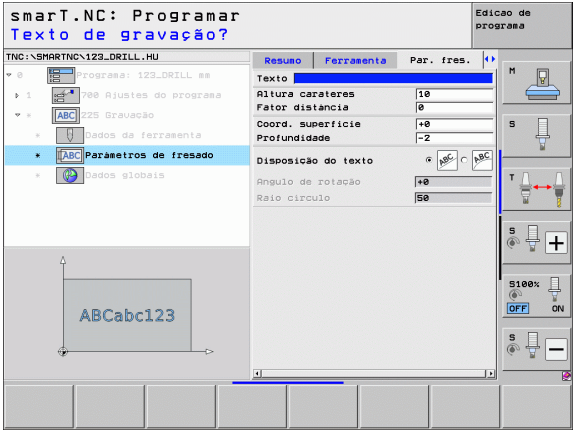
Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

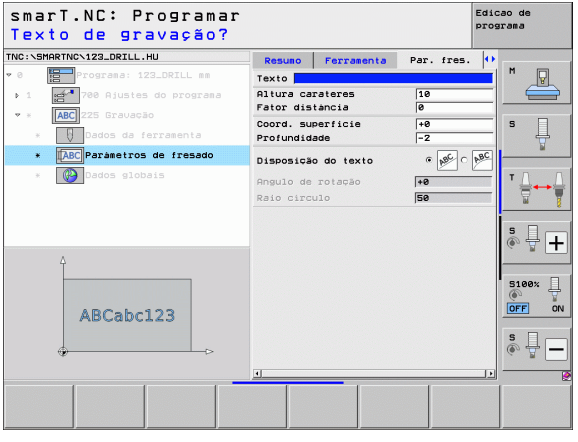
- **Disposição do texto**: para definir se o texto deve ser disposto sobre uma reta ou um arco de círculo
- **Posição angular**: ângulo do ponto central, quando o TNC deve dispor o texto sobre um círculo
- **Raio do círculo**: raio do arco de círculo em mm sobre o qual o TNC deve dispor o texto

Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



- Distância de segurança
- 2. Distância de segurança



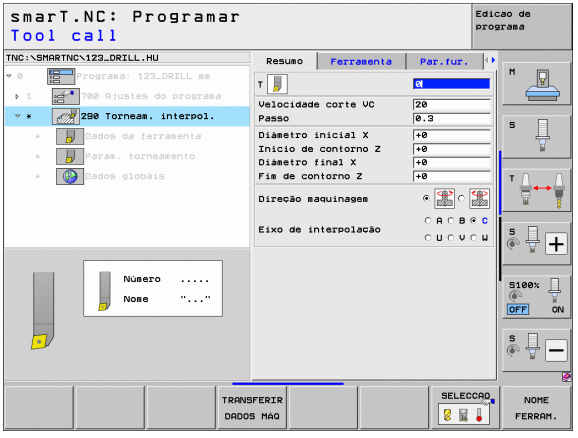
### Unit 290 Torneamento de interpolação (opção)

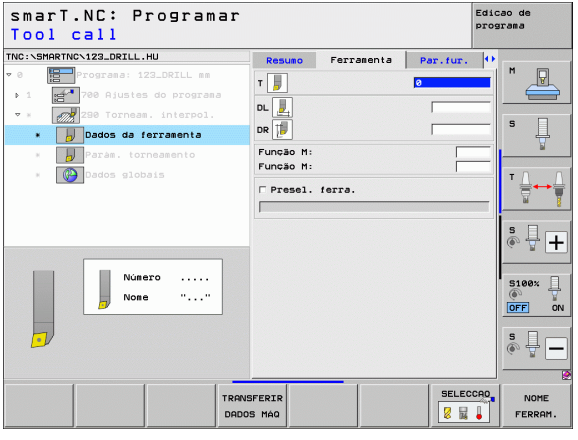
Parâmetros no formulário **Visualização**:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **Velocidade de corte**: velocidade de corte [m/min]
- **Diâmetro inicial**: esquina do ponto inicial em X, introduzir o diâmetro
- **Início do contorno Z**: esquina do ponto inicial em Z
- **Diâmetro final**: esquina do ponto final em X, introduzir o diâmetro
- **Fim do contorno Z**: esquina do ponto final em Z
- **Direção de maquinagem**: executar a maquinagem em sentido anti-horário ou em sentido horário
- **Eixo de interpolação**: definir a designação de eixo do eixo de interpolação

Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Tool**:

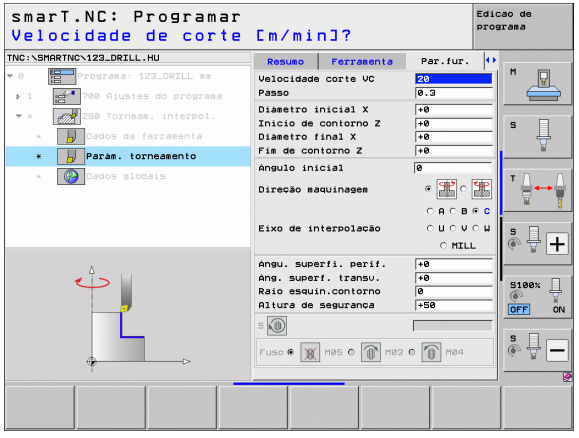
- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- Função M: quaisquer funções auxiliares M
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



Parâmetros auxiliares no formulário de pormenor **Parâmetro de fresagem**:

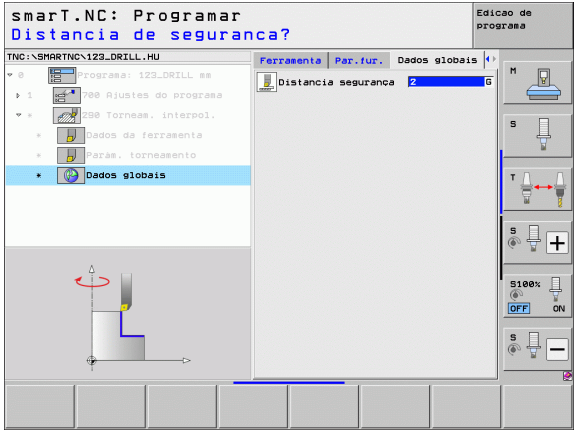
- **Ângulo inicial**: ângulo inicial no plano XY
- **Ângulo da superfície periférica** ângulo da primeira superfície a maquinar
- **Ângulo da superfície transversal** ângulo da segunda superfície a maquinar
- **Raio da esquina do contorno** arredondamento da esquina entre as superfícies a maquinar em mm
- **Altura segura**: altura absoluta a que não pode ocorrer nenhuma colisão entre a ferramenta e a peça de trabalho
- **Mandril**: direção de rotação do mandril. O smarT.NC memoriza M5 de forma standard. Só se o modo **MILL** estiver selecionado é que é possível definir a velocidade do mandril e a direção de rotação do mandril




Parâmetros globais em funcionamento no formulário de pormenor **Dados globais**:



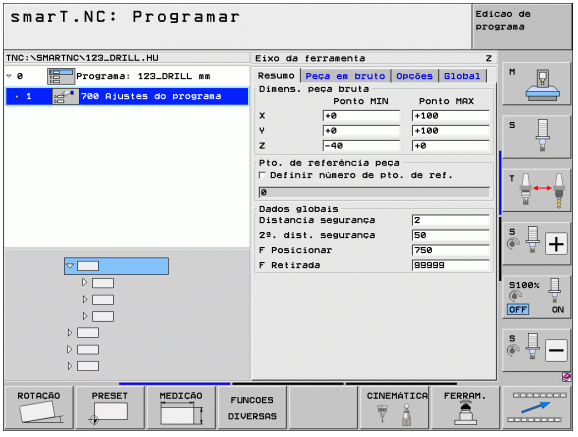
- Distância de segurança



## Grupo principal Apalpação

No grupo principal Apalpação poderá selecionar os seguintes grupos de maquinagem:

| Grupo de funções | Softkey |
|---|---|
| ROTAÇÃO:<br>Funções de apalpação para determinação automática de uma rotação básica | APALPADOR ROT |
| PRESET:<br>Funções de apalpação para determinação automática de um ponto de referência | PRESET |
| MEDIR:<br>Funções de apalpação para medição automática da peça de trabalho | MEDIÇÃO |
| FUNÇ.ESPECIAL:<br>Função especial para definição de dados do apalpador | FUNCOES DIVERSAS |
| CINEMÁTICA:<br>Funções de apalpação para verificação e otimização da cinemática da máquina | CINEMATICA |
| FERRAMENTA:<br>Funções de apalpação para medição automática da ferramenta | FERRAM. |

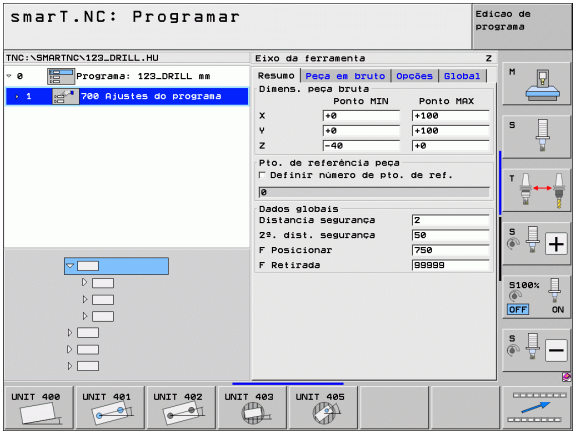



No manual do utilizador, em Ciclos do Apalpador, encontrará uma descrição pormenorizada do modo de funcionamento dos ciclos de apalpação.

## Grupo de função Rotação

No grupo de função Rotação existem as seguintes unidades para determinação automática de uma rotação básica:

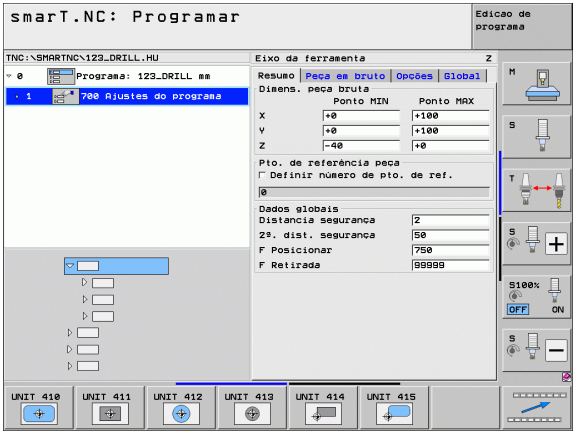
| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 400 Rotação sobre reta | UNIT 400 |
| Unit 401 Rotação de 2 furos | UNIT 401 |
| Unit 402 Rotação de 2 ilhas | UNIT 402 |
| Unit 403 Rotação do eixo de rotação | UNIT 403 |
| Unit 405 Rotação do eixo C | UNIT 405 |



## Grupo de funções Preset (Ponto de referência)

No grupo de função Preset existem as seguintes unidades para determinação automática de um ponto de referência:

| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 408 Ponto de referência interior da ranhura (Função FCL 3) | UNIT 408 |
| Unit 409 Ponto de referência exterior da ranhura (Função FCL 3) | UNIT 409 |
| Unit 410 Ponto de referência interior do retângulo | UNIT 410 |
| Unit 411 Ponto de referência exterior do retângulo | UNIT 411 |
| Unit 412 Ponto de referência interior do círculo | UNIT 412 |
| Unit 413 Ponto de referência exterior do círculo | UNIT 413 |
| Unit 414 Ponto de referência exterior da esquina | UNIT 414 |
| Unit 415 Ponto de referência interior da esquina | UNIT 415 |
| Unit 416 Ponto de referência do centro do círculo de furos | UNIT 416 |

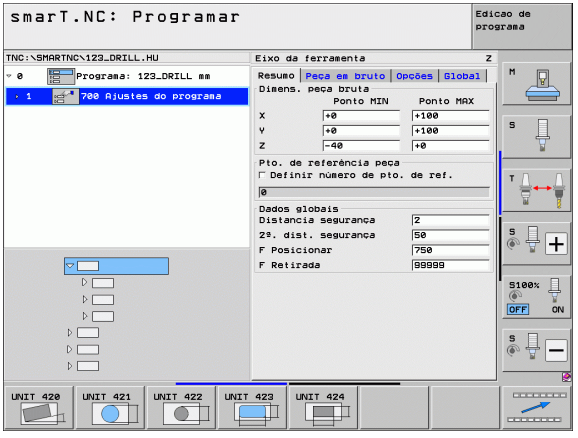


| Unidade | Softkey |
| --- | --- |
| Unit 417 Ponto de referência do eixo do apalpador |  |
| Unit 418 Ponto de referência 4 furos |  |
| Unit 419 Ponto de referência do eixo independente |  |

## Grupo de funções Medição

No grupo de funções Medição estão disponíveis as seguintes unidades para determinação automática de uma medição da peça de trabalho:

| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 420 Medição ângulo | UNIT 420 |
| Unit 421 Medição furo | UNIT 421 |
| Unit 422 Medição ilhas circulares | UNIT 422 |
| Unit 423 Medição do interior do retângulo | UNIT 423 |
| Unit 424 Medição do interior do retângulo | UNIT 424 |
| Unit 425 Medição da largura interior | UNIT 425 |
| Unit 426 Medição da largura exterior | UNIT 426 |
| Unit 427 Medição coordenadas | UNIT 427 |

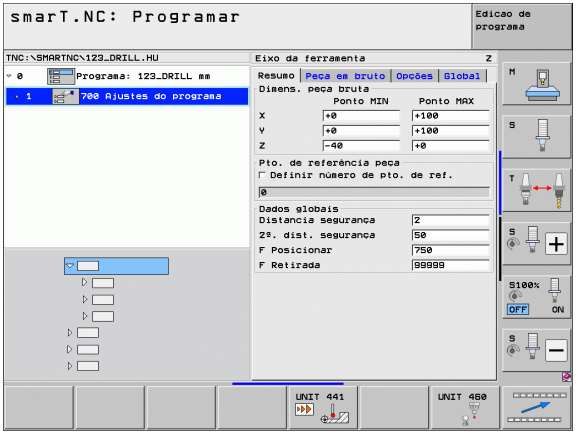


| Unidade | Softkey |
| --- | --- |
| Unit 430 Medição círculo de furos |   |
| Unit 431 Medição plano |   |

## Funções especiais de grupos de funções

No grupo de funções das funções especiais estão disponíveis as seguintes unidades:

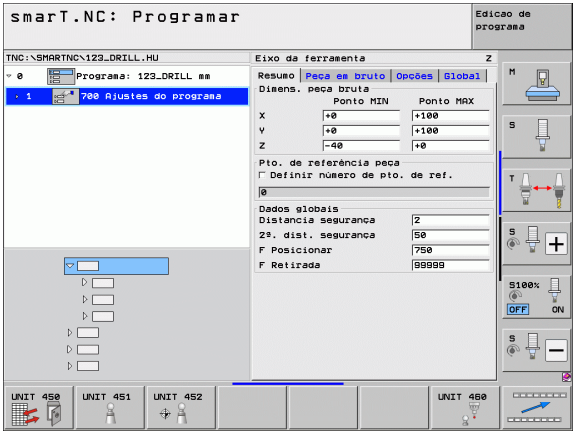
| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 441 Parâmetro de apalpação | UNIT 441 |
| Unit 460 Calibrar o apalpador 3D | UNIT 460 |



# Grupo de funções de medição cinemática (opção)

No grupo de funções cinemática estão disponíveis as seguintes unidades:

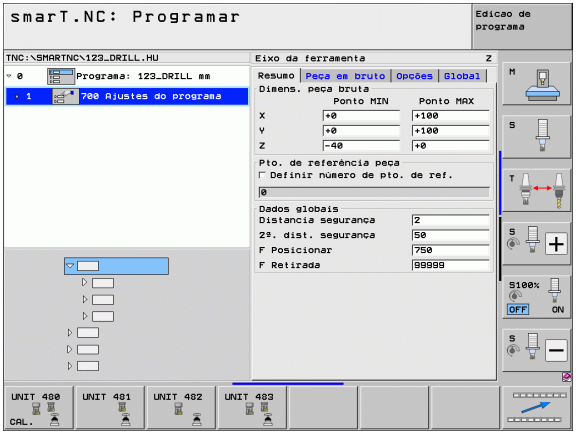
| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 450 Guardar/restaurar cinemática | UNIT 450 |
| Unit 451 Verificar/otimizar cinemática | UNIT 451 |
| Unit 452 Compensação de preset | UNIT 452 |
| Unit 460 Calibrar o apalpador 3D | UNIT 460 |



## Grupo de funções Ferramenta

No grupo de funções Ferramenta estão disponíveis as seguintes unidades para medição automática da ferramenta:

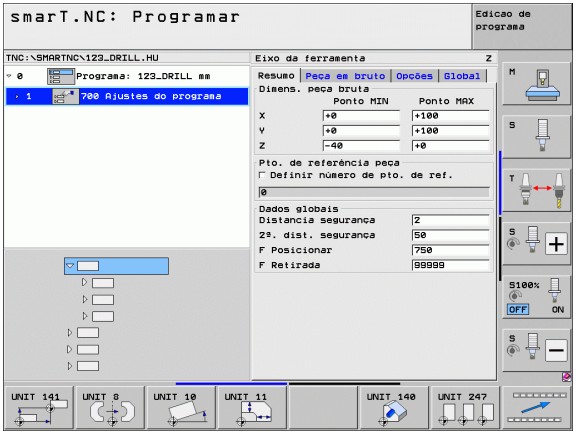
| Unidade | Softkey |
|---|---|
| Unit 480 TT: calibrar TT | UNIT 480 CAL. |
| Unit 481 TT: medir comprimento da ferramenta | UNIT 481 |
| Unit 482 TT: medir raio da ferramenta | UNIT 482 |
| Unit 483 TT: medir ferramenta completa | UNIT 483 |



## Grupo principal Converter

No grupo principal Converter estão disponíveis funções para conversão de coordenadas:

| Função | Softkey | Página |
|---|---|---|
| UNIT 141 (FUNÇÃO FCL 2): Deslocação do ponto zero | UNIT 141 | 144 |
| UNIT 8 (Função FCL 2): Espelhamento | UNIT 8 | 145 |
| UNIT 10 (Função FCL 2): Rotação | UNIT 10 | 145 |
| UNIT 11 (Função FCL 2): Escalonamento | UNIT 11 | 146 |
| UNIT 140 (Função FCL 2): Inclinação do plano de maquinagem com a função PLANE | UNIT 140 | 147 |
| UNIT 247: Número de preset | UNIT 247 | 149 |
| UNIT 7 (FUNÇÃO FCL 2, 2ª BARRA DE SOFTKEYS): Deslocação do ponto zero a partir de uma tabela de pontos zero | UNIT 7 | 150 |
| UNIT 404 (2ª barra de softkeys): Definir rotação básica | UNIT 404 | 150 |



## Unidade 141 deslocação do ponto zero

Com a unidade 141 Deslocação do ponto zero, define-se a deslocação do ponto zero através da introdução direta de valores de deslocação nos vários eixos, ou através da definição de um número na tabela de pontos zero. Deve determinar a tabela de pontos zero no cabeçalho do programa.

Selecionar o modo de definição desejado com a softkey

VALORES

▶ Definir a deslocação de ponto zero mediante a introdução de valores

TABELA

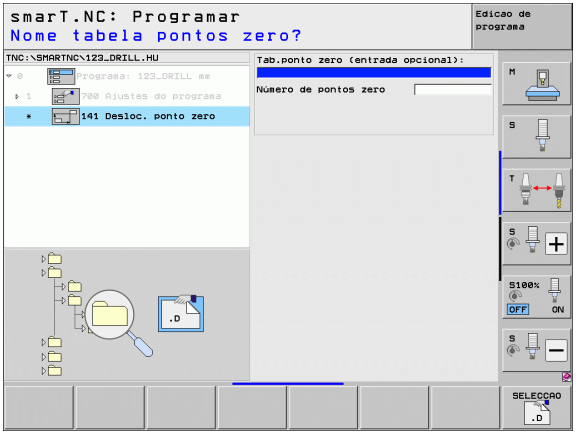
▶ Definir a deslocação do ponto zero a partir de uma tabela de pontos zero. Introduzir o número de ponto zero ou selecioná-lo com a softkey SELECIONAR NÚMERO. Se necessário, selecionar a tabela de pontos zero

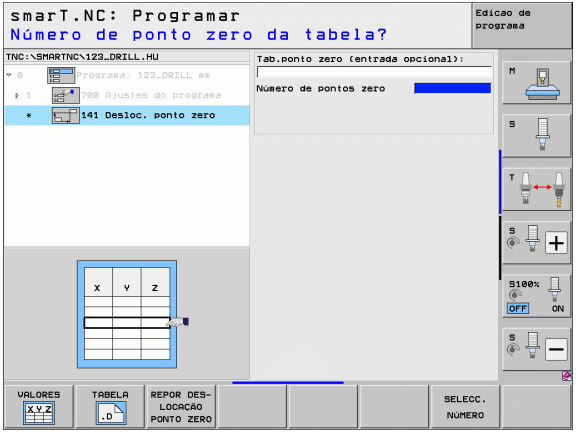
REPOR DES-LOCAÇÃO PONTO ZERO

▶ Anular a deslocação do ponto zero

Se tiver sido selecionada uma tabela de pontos zero, então o TNC utiliza o número de linha programado apenas até à chamada seguinte de um número de ponto zero (**deslocação de ponto zero atuante por unidade**).

Anular totalmente a deslocação do ponto zero: premir a softkey ANULAR DESLOCAÇÃO PONTO ZERO. Se desejar anular a deslocação de ponto zero apenas em eixos individuais, programe o valor 0 no formulário para este eixo.



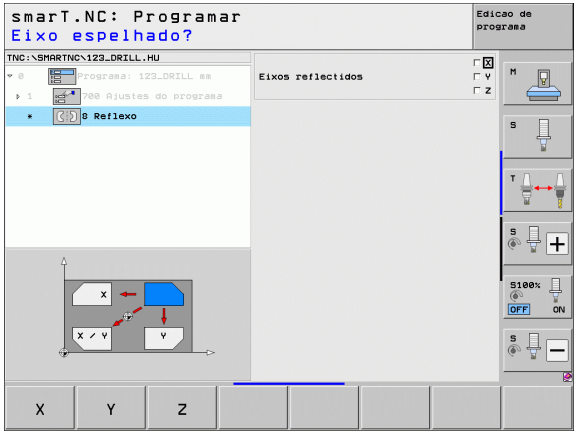



### Unit 8 Espelho (Função FCL 2)

Com a Unit 8 define-se os eixos de espelho desejados através da caixa de verificação.

Se definir apenas um eixo de espelho, o TNC altera a direção de maquinagem.

Anular espelhamento: definir Unit 8 sem eixos de espelhamento.

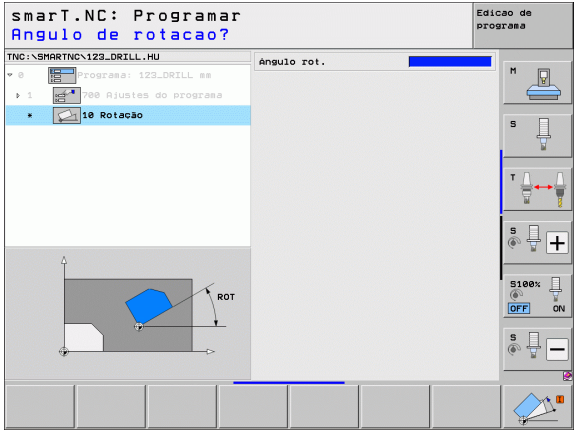



### Unit 10 Rotação (Função FCL 2)

Com a Unit 10 Rotação define-se um ângulo de rotação, segundo o qual o smarT.NC deverá executar a rotação das maquinagens definidas em seguida para o plano de maquinagem ativo.

Antes do ciclo 10 deverá ser programada pelo menos uma chamada de ferramenta com definição do eixo de ferramenta, para que o smarT.NC possa determinar o plano onde deve ser feita a rotação.

Anular rotação: definir Unit 10 com rotação 0.

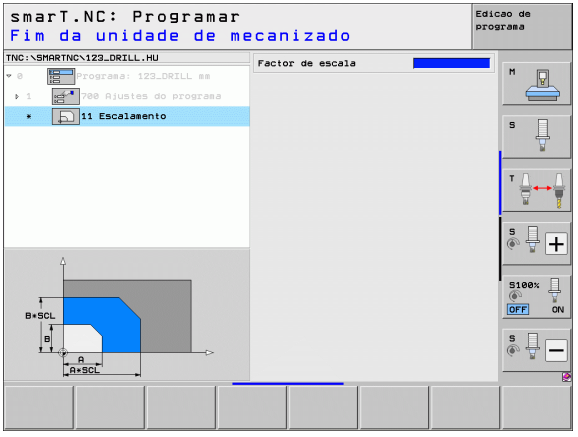


### Unit 11 Escalonamento (Função FCL 2)

Com a Unit 11 é definido um fator de escala, com o qual se podem aumentar ou reduzir as seguintes maquinagens definidas.

Com o parâmetro de máquina MP7411 pode definir-se se o fator de escala deve funcionar apenas nos planos de maquinagem ativos ou também no eixo da ferramenta.

Anular fator de escala: definir Unit 11 com fator de escala 1.

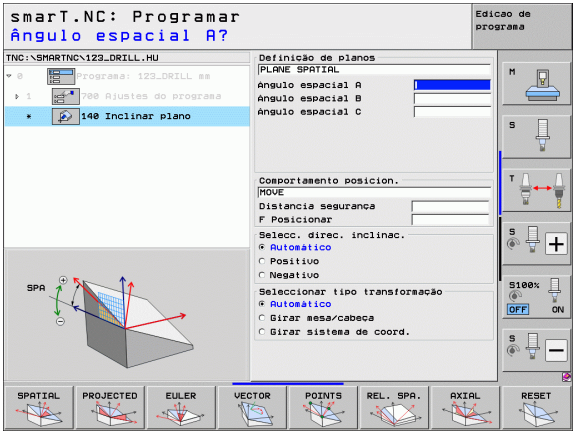


## Unit 140 Inclinação do plano (Função FCL 2)

As funções para a inclinação do plano de maquinagem têm que ser autorizadas pelo fabricante da máquina!

A função PLANE apenas pode ser utilizada em máquinas que dispõem de pelo menos dois eixos basculantes (mesa ou/e cabeça). Exceção: poderá utilizar também a função **PLANE AXIAL** (Função FCL 3) quando na sua máquina existe ou está ativo apenas um eixo rotativo.

Com a Unit 140 é possível definir, de diversas formas, planos de maquinagem inclinados. É possível ajustar a definição de plano e o comportamento de posicionamento de forma independente.



Estão disponíveis as seguintes definições de plano:

| Modo da definição de planos | Softkey |
|---|---|
| Definir plano por meio de ângulo no espaço |  |
| Definir plano por meio de ângulo de projeção |  |
| Definir plano por meio de ângulo Euler |  |
| Definir plano por meio de vetores |  |
| Definir plano por meio de três pontos |  |
| Definir ângulo do espaço incremental |  |
| Definir ângulo de eixo (Função FCL 3) |  |
| Anular a função de plano de maquinagem |  |

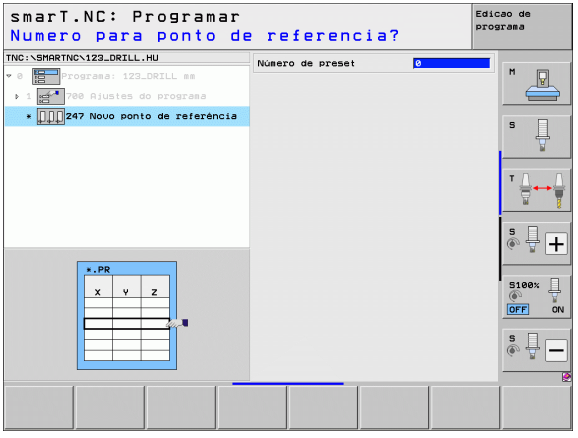
É possível comutar entre o comportamento de posicionamento, a seleção da direção de inclinação e a forma de transformação através de softkey.



A forma de transformação funciona apenas em transformações com um eixo C (mesa rotativa).

### Unit 247 Selecionar ponto de referência

Com a Unit 247 é possível definir um ponto de referência a partir da tabela de preset ativa.



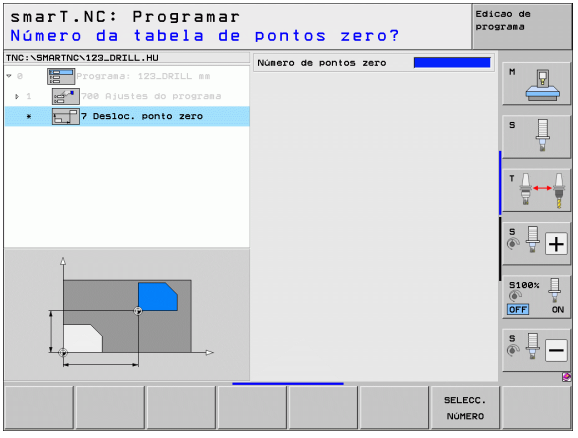
## Unit 7 Deslocação do ponto zero (Função FCL 2)

Antes de utilizar a Unit 7, deverá selecionar a tabela de pontos zero no programa principal a partir da qual o smarT.NC deverá utilizar o número de ponto zero (ver "Regulações do programa" na página 49)..

Anular deslocação do ponto zero: definir Unit 7 com o número 0. Ter em atenção que na linha 0 todas as coordenadas estão definidas para 0.

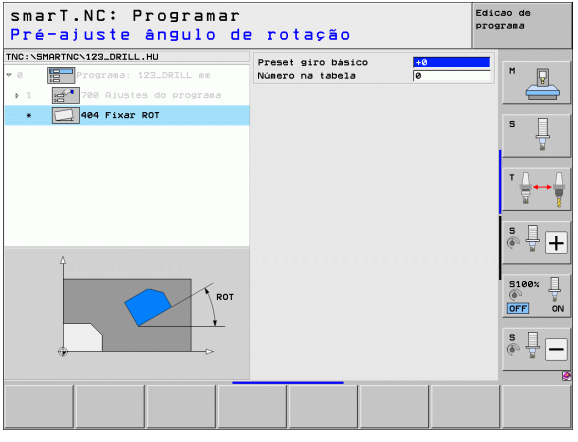
Se desejar definir uma deslocação de ponto zero com introdução de coordenadas: utilizar a unidade de diálogo de texto claro (ver "Unit 40 Unidade de diálogo de texto claro" na página 156)..

Com a deslocação do ponto zero da Unit 7 define-se um número de ponto zero a partir da tabela de pontos zero, que foi determinada no programa principal. Selecionar número de pontos zero por softkey.




### Unit 404 Memorizar rotação básica

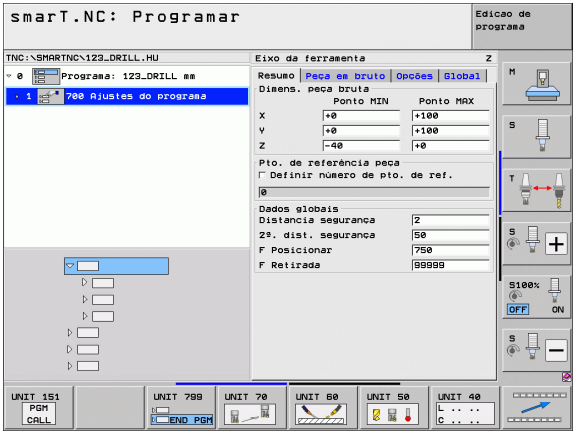
Com a Unit 404 memoriza-se uma rotação básica qualquer. Utilizar preferencialmente para anular rotações básicas que tenha calculado através das funções de apalpação.



## Grupo principal Funções especiais

No grupo principal Funções especiais existem diversas funções disponíveis:

| Função | Softkey | Página |
|---|---|---|
| UNIT 151:<br>Chamada do programa | UNIT 151 PGM CALL | 152 |
| UNIT 799:<br>Unidade de final de programa | UNIT 799 END PGM | 153 |
| UNIT 70:<br>Introduzir bloco de posicionamento | UNIT 70 | 154 |
| UNIT 60:<br>Introduzir funções auxiliares M | UNIT 60 | 155 |
| UNIT 50:<br>Chamada da ferramenta separada | UNIT 50 | 155 |
| UNIT 40:<br>Unidade de diálogo de texto claro | UNIT 40 L .. .. C .. .. | 156 |
| UNIT 700 (2ª barra de softkeys):<br>Ajustes do programa | UNIT 700 | 49 |



### Unit 151 Chamada de programa

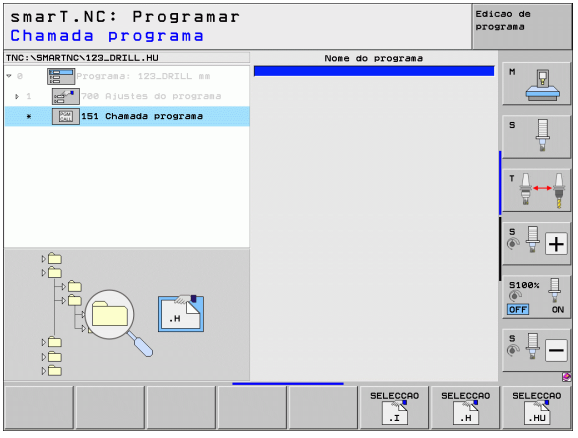
Com esta unidade é possível chamar um programa qualquer a partir do smarT.NC, com os seguintes tipos de ficheiros:

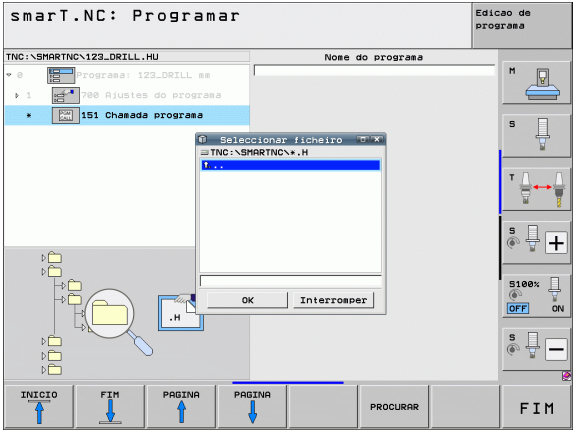
- Programa de unidade smarT.NC (tipo de ficheiro .HU)
- Programas em diálogo de texto claro (tipo de ficheiro .H)
- Programa DIN/ISO (tipo de ficheiro .I)

Parâmetros no formulário de resumo:

- **Nome do programa**: introduzir o nome do caminho do programa a chamar.

- Se deseja selecionar o programa pretendido por softkey (janela sobreposta, ver figura em baixo à direita), ele deverá estar guardado no diretório **TNC:\smarTNC**!
- Se o programa pretendido não estiver guardado no diretório **TNC:\smarTNC**, então deverá introduzir diretamente o nome completo do caminho!



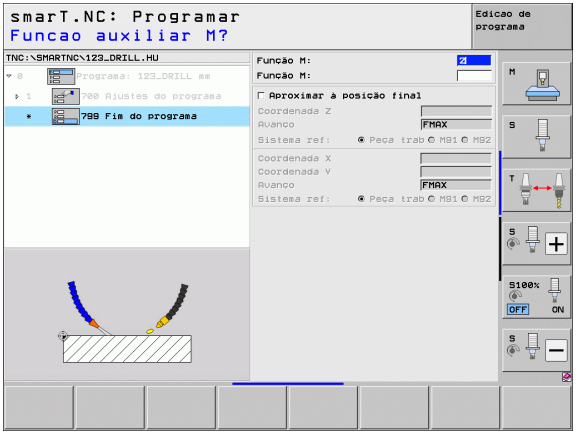



### Unit 799 Unidade de final de programa

Com esta unidade, assinala-se o final de um programa de unidade. Pode definir as funções auxiliares M e, em alternativa, uma posição que o TNC deverá percorrer.

Parâmetros:

- Função M: se necessário, introduzir quaisquer funções auxiliares M; na definição, o TNC acrescenta M2 (final de programa) por defeito
- **Alcançar posição final**: se necessário, introduzir uma posição que deverá ser alcançada no final do programa. Sequência de posicionamento: em primeiro lugar, o eixo da ferramenta (Z), em seguida o plano de maquinagem (X/Y)
- **Sistema de referência da peça de trabalho**: as coordenadas introduzidas referem-se ao ponto de referência ativo da peça de trabalho.
- **M91**: as coordenadas introduzidas referem-se ao ponto zero da máquina (M91)
- **M92**: as coordenadas introduzidas referem-se a uma posição fixa na máquina, definida pelo fabricante da máquina (M92)

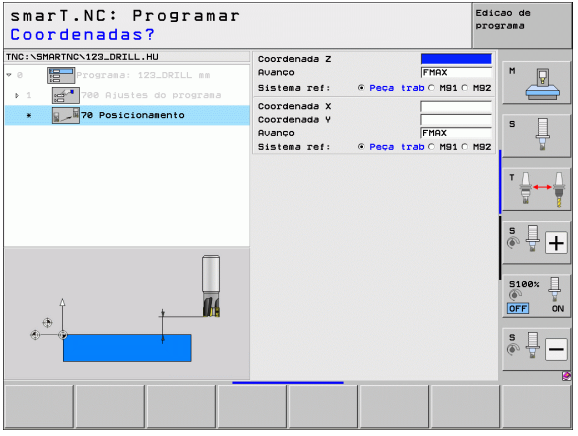


### Unit 70 Unidade de posicionamento

Com esta unidade, pode definir um posicionamento que o TNC deverá executar entre quaisquer unidades.

Parâmetros:

- **Alcançar posição final**: se necessário, introduzir uma posição a que o TNC deverá aproximar-se. Sequência de posicionamento: em primeiro lugar, o eixo da ferramenta (Z), em seguida o plano de maquinagem (X/Y)
- **Sistema de referência da peça de trabalho**: as coordenadas introduzidas referem-se ao ponto de referência ativo da peça de trabalho.
- **M91**: as coordenadas introduzidas referem-se ao ponto zero da máquina (M91)
- **M92**: as coordenadas introduzidas referem-se a uma posição fixa na máquina, definida pelo fabricante da máquina (M92)



### Unit 60 Unidade de funções M

Com esta unidade, pode definir duas funções auxiliares M quaisquer.

Parâmetros:

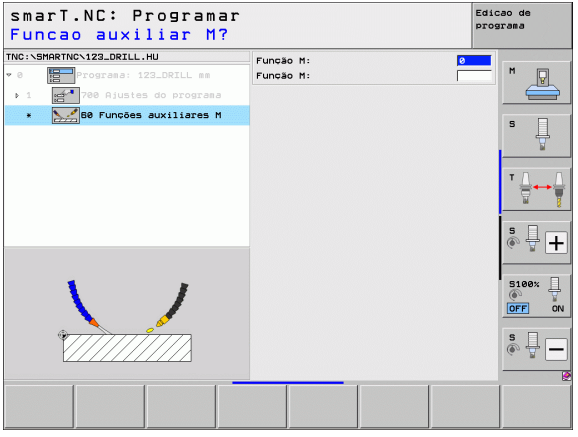
- Função M: introdução de quaisquer funções auxiliares M

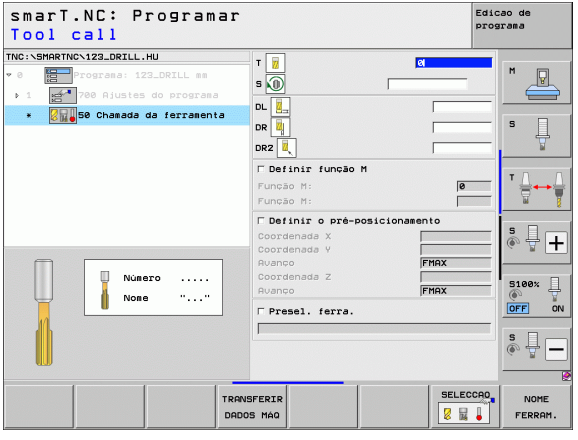
### Unit 50 Chamada de ferramenta separada

Com esta unidade é possível definir uma chamada de ferramenta separada.

Parâmetros no formulário de resumo:

- **T**: número ou nome da ferramenta (comutável por softkey)
- **S**: rotações do mandril [r.p.m.] ou velocidade de corte [m/min]
- **DL**: Comprimento delta para ferramenta T
- **DR**: Raio delta para ferramenta T
- **DR2**: raio delta 2 (raio da esquina) para ferramenta T
- Definir função M: se necessário, introdução de quaisquer funções auxiliares M
- **Definir posicionamento prévio**: se necessário, introduzir uma posição que, após a troca de ferramenta, deverá ser alcançada. Sequência de posicionamento: em primeiro lugar o plano de maquinagem (X/Y), em seguida o eixo da ferramenta (Z)
- **Pré-seleção da ferramenta**: se necessário, indicar o número da ferramenta seguinte para aceleração da troca de ferramentas (depende da máquina)



## Unit 40 Unidade de diálogo de texto claro

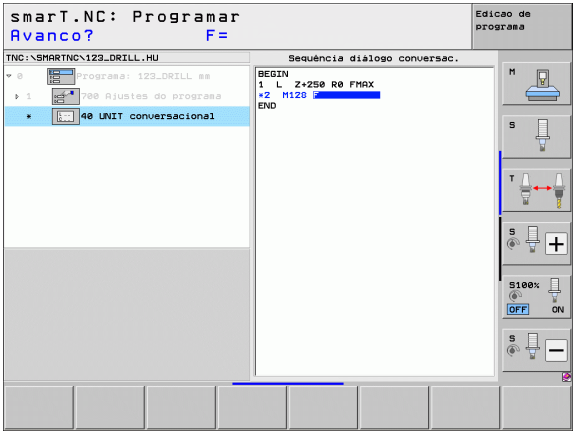
Com esta unidade é possível introduzir sequências de diálogo de texto claro entre blocos de maquinagem. Esta unidade pode ser sempre utilizada se

- precisar de funções TNC, para as quais ainda não existe disponível qualquer introdução de formulário
- desejar definir ciclos do fabricante

Não existe limite para o número de blocos de diálogo de texto claro a acrescentar por sequência de diálogo de texto claro!

Podem ser acrescentadas as seguintes funções de texto claro, para as quais não é possível qualquer introdução de formulário:

- Funções de trajetória **L**, **CHF**, **CC**, **C**, **CR**, **CT**, **RND** através das teclas de função de trajetória cinzentas
- Bloco STOP através da tecla STOP
- Bloco de função M separada através da tecla ASCII M
- Chamada da ferramenta com a tecla TOOL CALL
- Definições do ciclo
- Definições do ciclo de apalpação
- Repetição parcial de programa/técnica de subprograma
- Programação de parâmetros Q



# Definir posições de maquinagem

## Princípios básicos

As posições de maquinagem podem ser diretamente definidas no **formulário de resumo** 1 do respetivo passo de maquinagem em coordenadas cartesianas (ver figura em cima à direita). Se desejar realizar a maquinagem em mais do que três posições ou em desenhos de maquinagem, pode introduzir até outras 6 no **formulário de detalhe de posições** (2) – portanto, até 9 posições de maquinagem no total – ou, em alternativa, definir desenhos de maquinagem diferentes.

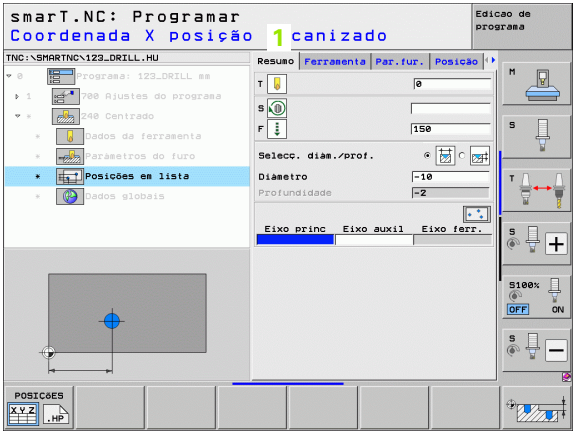
É permitida a introdução de valores incrementais a partir da segunda posição de maquinagem. É possível a comutação pela tecla I ou por softkey, mas na primeira posição de maquinagem é obrigatória a introdução de um valor absoluto.

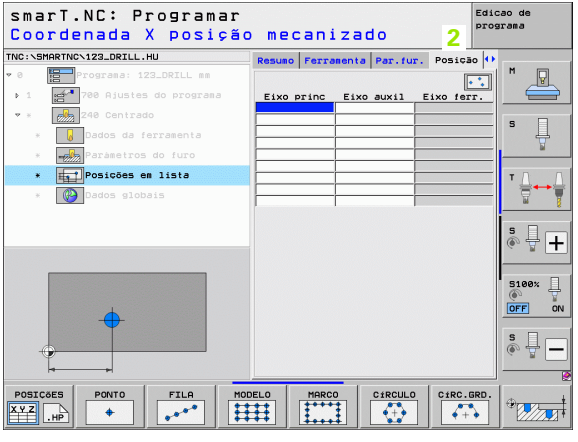
Com o gerador de desenhos, a definição de posições de maquinagem torna-se bastante prática. Este gerador mostra imediatamente as posições de maquinagem introduzidas no formato de um gráfico, após o utilizador ter introduzido e memorizado os parâmetros necessários.

As posições de maquinagem definidas através do gerador de desenhos são armazenadas automaticamente pelo smarT.NC numa tabela de -pontos (ficheiro .HP), que pode ser utilizada frequentemente. Bastante prática é a possibilidade de apagar ou bloquear quaisquer posições de maquinagem selecionáveis no formato de gráfico.

Se já tiver utilizado tabelas de pontos em comandos antigos (ficheiros .PNT), essas tabelas podem ser lidas através das interfaces e utilizadas também no smarT.NC.

Se necessitar de desenhos de maquinagem regulares, utilize as possibilidades de definição no formulário de pormenor Posições. Caso precise de desenhos de maquinagem abrangentes e irregulares, utilize o gerador de desenhos.



## Utilizar repetidamente posições de maquinagem

Independentemente do facto de ter criado as posições de maquinagem diretamente no formulário ou como ficheiro .HP no gerador de desenhos, pode utilizar estas posições de maquinagem em todas as unidades de maquinagem imediatamente subsequentes. Para isso, basta-lhe deixar vazios os campos de introdução para as posições de maquinagem, o smarT.NC utilizará automaticamente as posições de maquinagem por si definidas em último lugar.



As posições de maquinagem permanecerão ativas até que defina novas posições de maquinagem numa unidade seguinte qualquer.

## Definir desenhos de maquinagem no formulário de pormenor Posições

- Selecionar uma unidade de maquinagem qualquer



- Selecionar o formulário de pormenor **Posição**

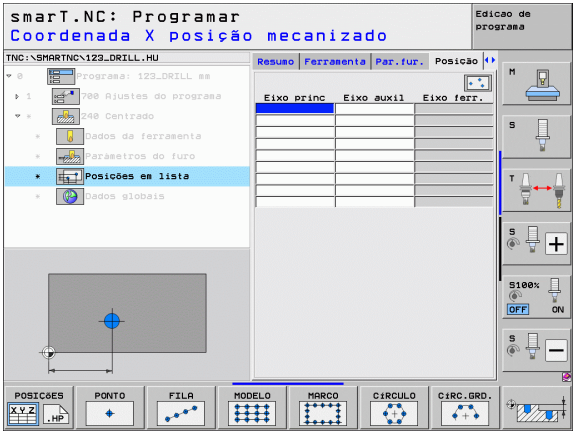


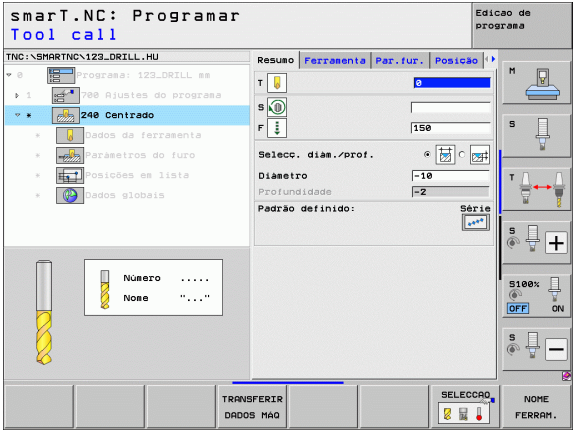

- Selecionar o desenho de maquinagem desejado com a softkey



Quando tiver definido um desenho de maquinagem, por razões de espaço, o smarT.NC mostra no formulário de resumo o respetivo texto esclarecedor com o gráfico correspondente, em lugar dos valores introduzidos.

As alterações de valores só podem ser executadas no formulário de pormenor **Posição**!

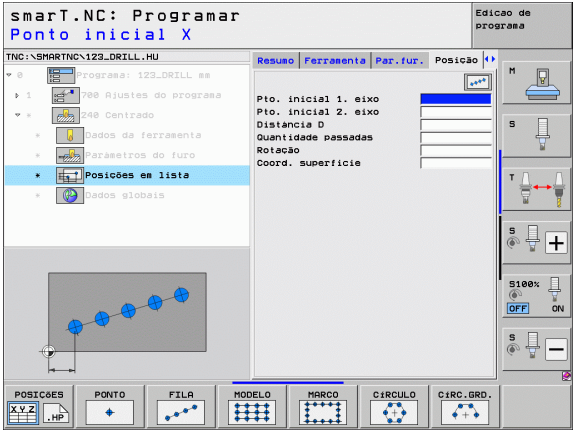


### Série individual, a direito ou rodada



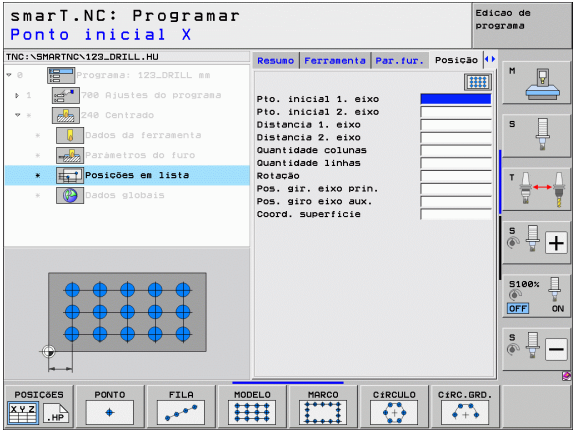

- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial da série no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial da série no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância**: distância entre as posições de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem
- **Rotação**: ângulo de rotação em volta do ponto de partida introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho



## Desenho a direito, rodado ou deformado

MODELO

- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial do desenho 1 no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial do desenho 2 no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância 1º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo principal do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Distância 2º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo secundário do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de colunas**: número de colunas total do padrão
- **Número de linhas**: número de linhas total do padrão
- **Rotação**: ângulo de rotação, com o qual todo o desenho é rodado em volta do ponto de partida introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Posição angular do eixo principal**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo principal do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução possível de valor positivo ou negativo.
- **Posição angular do eixo secundário**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo secundário do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho

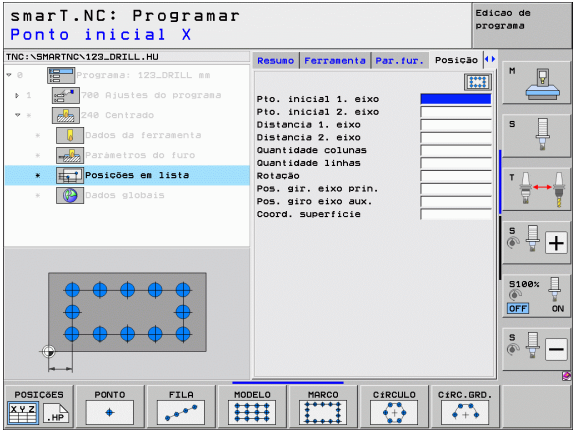



Os parâmetros **Posição angular do eixo principal** e **Posição angular do eixo secundário** atuam adicionalmente numa **rotação** anteriormente realizada de todo o desenho.

## Margem a direito, rodada ou deformada




- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial da margem **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial da margem **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância 1º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo principal do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Distância 2º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo secundário do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de linhas**: número de linhas total da margem
- **Número de colunas**: número de colunas total da margem
- **Rotação**: ângulo de rotação, com o qual é rodada toda a margem em volta do ponto inicial introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Posição angular do eixo principal**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo principal do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.
- **Posição angular do eixo secundário**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo secundário do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho



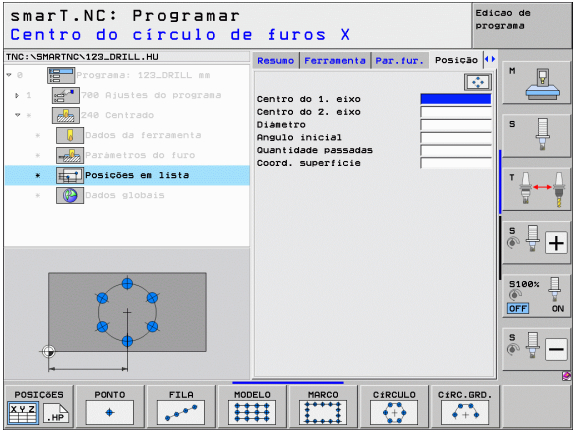

Os parâmetros **Posição angular do eixo principal** e **Posição angular do eixo secundário** atuam adicionalmente numa **rotação** anteriormente realizada de toda a margem.

## Círculo completo




- **Meio 1º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Meio 2º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Diâmetro**: diâmetro do círculo de furos
- **Ângulo inicial**: ângulo polar da primeira posição de maquinagem. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem no círculo
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho

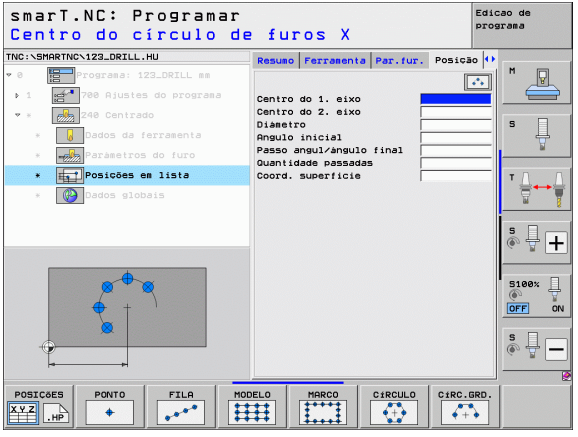
O smarT.NC calcula o passo angular entre duas posições de maquinagem sempre a partir da divisão de 360° pelo número de maquinagens.



## Círculo teórico




- **Meio 1º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Meio 2º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Diâmetro**: diâmetro do círculo de furos
- **Ângulo inicial**: ângulo polar da primeira posição de maquinagem. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Passo angular/ângulo final**: ângulo polar de valor incremental entre duas posições de maquinagem. É possível introduzir o ângulo final absoluto (comutar através da softkey). Introdução de valores positivos ou negativos possível
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem no círculo
- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho



# Iniciar o gerador de desenhos

O gerador de desenhos do smarT.NC pode ser iniciado de duas formas diferentes:

- Diretamente a partir da terceira barra de softkeys do menu principal do smarT.NC, quando pretender definir sucessiva e diretamente diversos ficheiros de pontos
- Durante a definição de maquinagem, a partir do formulário, quando pretender introduzir as posições de maquinagem

### Iniciar o gerador de desenhos a partir da régua do menu Edição



▶ Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC



▶ Selecionar a terceira barra de softkeys

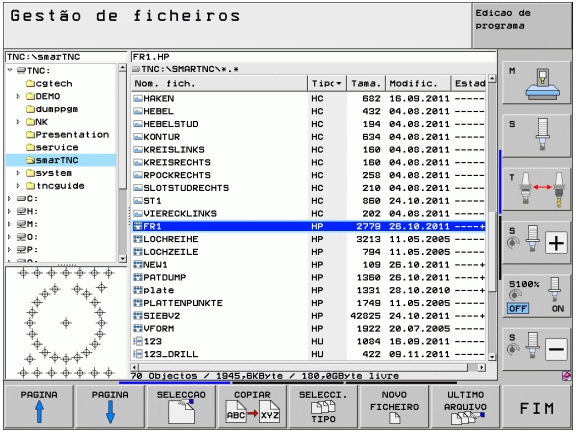



▶ Iniciar o gerador de desenhos: o smarT.NC muda para a gestão de ficheiros (ver figura à direita) e mostra - quando existirem - os ficheiros de pontos já existentes

▶ Selecionar ficheiros de pontos já existentes (*.HP) e aceitar com a tecla ENT, ou



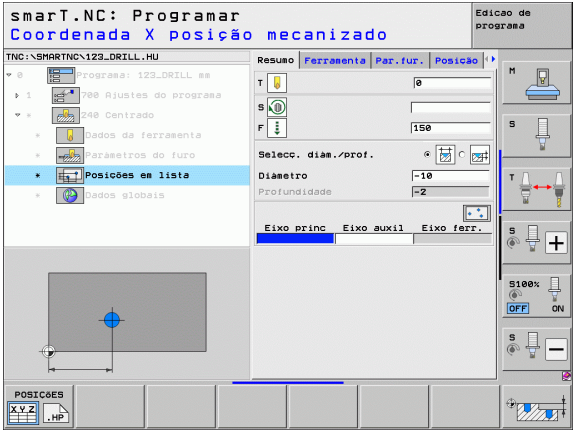

▶ Abrir novo ficheiro de pontos: introduzir o nome do ficheiro (sem tipo de ficheiro), confirmar com a tecla MM ou INCH. o smarT.NC abre um ficheiro de pontos na unidade de medição selecionada, encontrando-se em seguida no gerador de desenhos

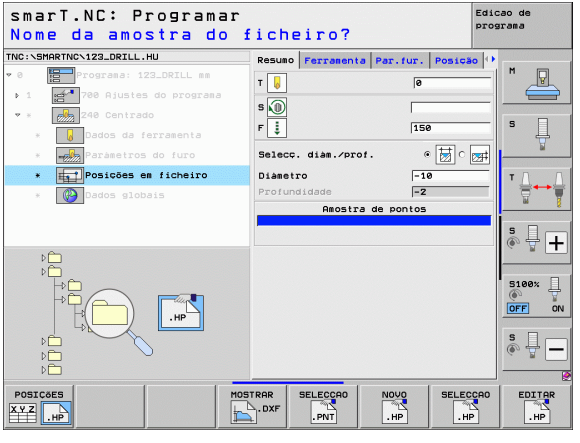


**Iniciar o gerador de desenhos a partir de um formulário**

- Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC
- Selecionar um passo de maquinagem qualquer, no qual é possível definir as posições de maquinagem
- Selecionar um dos campos de introdução no qual deverá ser definida uma posição de maquinagem (ver figura em cima à direita)
- Definir comutação nas **posições de maquinagem do ficheiro de pontos**
- **Para criar um novo ficheiro**: introduzir o nome do ficheiro (sem tipo de ficheiro), confirmar com a softkey NOVO .HP
- Confirmar a unidade de medida do novo ficheiro de pontos na janela sobreposta com a tecla MM ou POLEG.: o smarT.NC encontra-se agora no gerador de desenhos
- **Para selecionar um ficheiro HP existente**: premir a softkey SELECIONAR .HP: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta com os ficheiros de pontos existentes. Selecionar um dos ficheiros mostrados e aceitar no formulário com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK.
- **Para editar um ficheiro HP já selecionado**: premir a softkey EDITAR .HP: o smarT.NC inicia então diretamente o gerador de desenhos
- **Para selecionar um ficheiro PNT existente**: premir a softkey SELECIONAR .PNT: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta com os ficheiros de pontos existentes. Selecionar um dos ficheiros mostrados e aceitar no formulário com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK.

Se desejar editar um ficheiro .PNT, o smarT.NC converte esse ficheiro num ficheiro .HP! Responder com OK à pergunta do diálogo.

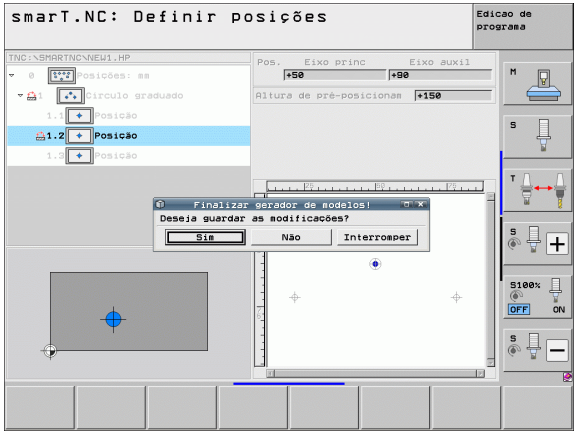


## Terminar o gerador de desenhos

FIM

- Premir END ou a softkey FIM: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta (ver figura à direita)
- Premir a tecla ENT ou o botão no ecrã Sim, para memorizar todas as alterações efetuadas - ou guardar um novo ficheiro criado - e terminar o gerador de desenhos
- Premir a tecla NO ENT ou a superfície comutadora Não, para não memorizar todas as alterações efetuadas e para terminar o gerador de desenhos
- Premir a tecla ESC para voltar ao gerador de desenhos




Se tiver iniciado o gerador de desenhos a partir de um formulário, então regresse automaticamente após o final.

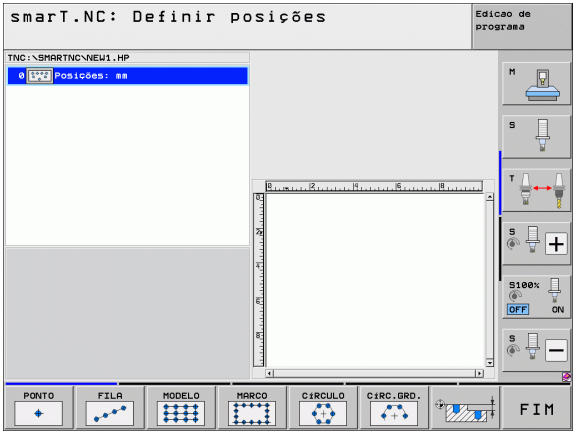
Se tiver iniciado o gerador de desenhos a partir da barra principal, então regresse automaticamente após o final para o programa .HU escolhido em último lugar.

# Trabalhar com o gerador de desenhos

## Resumo

Para definir posições de maquinagem, estão disponíveis as seguintes possibilidades no gerador de desenhos:

| Função | Softkey | Página |
|---|---|---|
| Ponto individual, cartesiano | PONTO | 173 |
| Série individual, a direito ou rodada | FILA | 173 |
| Desenho a direito, rodado ou deformado | MODELO | 174 |
| Margem a direito, rodada ou deformada | MARCO | 175 |
| Círculo completo | CÍRCULO | 176 |
| Círculo teórico | CÍRC.GRD. | 177 |
| Modificar a altura inicial | | 178 |



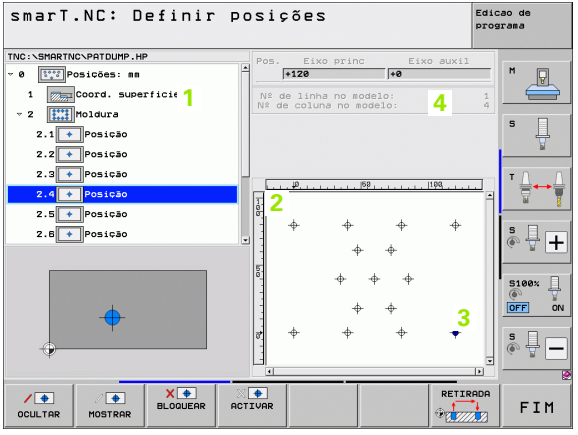
### Definir desenho

- Selecionar o desenho a definir por softkey
- Definir os parâmetros de introdução necessários no formulário: selecionar o campo de introdução seguinte com a tecla ENT ou a tecla de seta para baixo
- Guardar parâmetros de introdução: premir a tecla END

Após ter introduzido um desenho qualquer através do formulário, o smarT.NC apresenta-o simbolicamente como ícone na metade esquerda do ecrã na Treeview **1**.

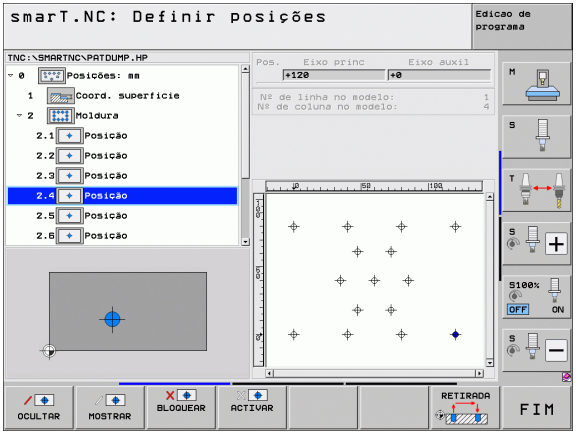
Na metade inferior direita do ecrã **2**, é mostrado imediatamente o desenho no formato gráfico após ter sido memorizado o parâmetro de introdução.

Se abrir a Treeview com a tecla de seta da direita, é possível selecionar com a tecla de seta para baixo cada ponto dentro do desenho definido anteriormente pelo utilizador. O smarT.NC mostra, marcado a azul, o ponto selecionado à esquerda no gráfico apresentado à direita (**3**). Para informação, são mostradas, na metade superior direita do ecrã, as coordenadas cartesianas **4** do ponto selecionado oportunamente.



## Funções do gerador de desenhos

| Função | Softkey |
|---|---|
| Ocultar o desenho ou posição selecionados na Treeview, para a maquinagem. O desenho ou posições apagados são marcados na Treeview com uma barra vermelha e na pré-visualização gráfica com um ponto vermelho vivo | OCULTAR |
| Ativar novamente o desenho ou a posição apagada | MOSTRAR |
| Memorizar a posição selecionada na Treeview para a maquinagem. As posições memorizadas são marcadas na Treeview com uma cruz vermelha. O smarT.NC não mostra no gráfico as posições memorizadas. Estas posições não são memorizadas no ficheiro .HP, que o smarT.NC abre logo que o gerador de desenho termina | BLOQUEAR |
| Ativar de novo as posições memorizadas | ACTIVAR |
| Exportar as posições de maquinagem para um ficheiro .PNT. Só necessário se desejar utilizar o desenho de maquinagem de estados anteriores do software do iTNC 530 | EMITIR .PNT |
| Mostrar o desenho selecionado/todos os desenhos definidos apenas na Treeview. O smarT.NC mostra o desenho selecionado na Treeview em cor azul. | PREVISÃO INDIVID. COMPLETO |



| Função | Softkey |
|---|---|
| Mostrar/apagar réguas |  |
| Passar para a página acima |  |
| Passar para a página abaixo |  |
| Salto para o início do ficheiro |  |
| Salto para o fim do ficheiro |  |
| Função zoom: deslocar campo de zoom para cima (última barra de softkeys) |  |
| Função zoom: deslocar campo de zoom para baixo (última barra de softkeys) |  |
| Função zoom: deslocar campo de zoom para a esquerda (última barra de softkeys) |  |
| Função zoom: deslocar campo de zoom para a direita (última barra de softkeys) |  |

| Função | Softkey |
| --- | --- |
| Função zoom: ampliar a peça de trabalho. Em princípio, o TNC amplia de forma a que o centro da secção apresentada no momento seja sempre ampliado. Se necessário, posicionar o desenho na janela com a barra de sequência de imagem, de forma a que o pormenor pretendido seja visível diretamente após acionamento das softkeys (última barra de softkeys) |  |
| Função zoom: reduzir a peça de trabalho (última barra de softkeys) |  |
| Função zoom: mostrar a peça de trabalho no tamanho original (última barra de softkeys) |  |

### Ponto individual, cartesiano

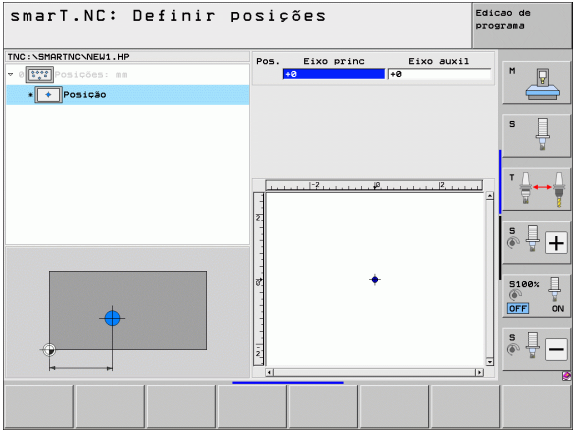


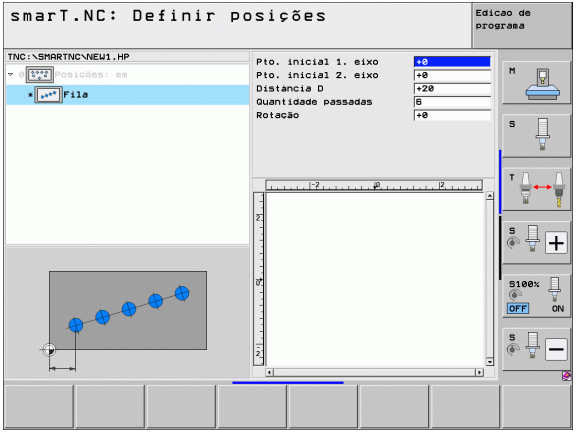

- **X**: coordenada no eixo principal do plano de maquinagem
- **Y**: coordenada no eixo secundário do plano de maquinagem

### Série individual, a direito ou rodada




- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial da série no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial da série no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância**: distância entre as posições de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem
- **Rotação**: ângulo de rotação em volta do ponto de partida introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo



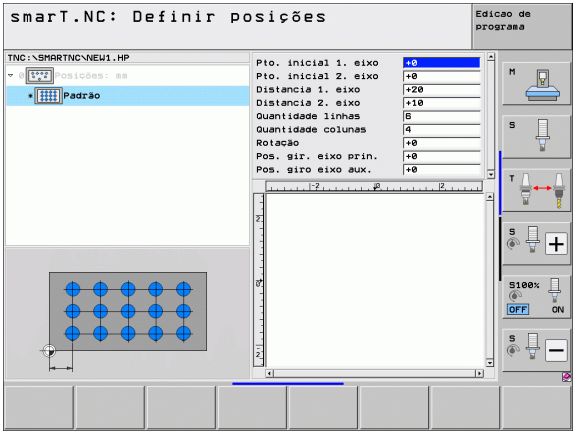



## Desenho a direito, rodado ou deformado

MODELO

- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial do desenho **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial do desenho **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância 1º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo principal do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Distância 2º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo secundário do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de linhas**: número de linhas total do padrão
- **Número de colunas**: número de colunas total do padrão
- **Rotação**: ângulo de rotação, com o qual todo o desenho é rodado em volta do ponto de partida introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Posição angular do eixo principal**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo principal do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.
- **Posição angular do eixo secundário**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo secundário do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.

Os parâmetros **Posição angular do eixo principal** e **Posição angular do eixo secundário** atuam adicionalmente numa **rotação** anteriormente realizada de todo o desenho.

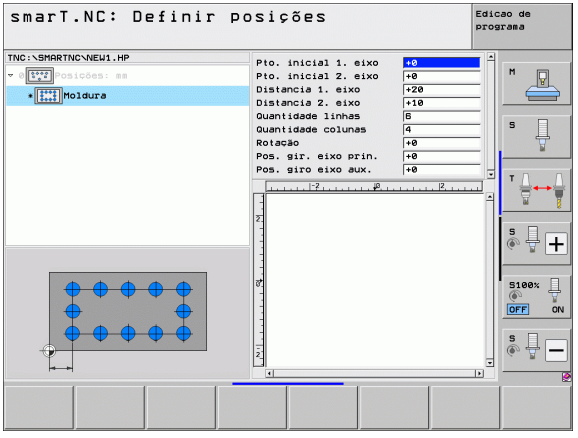


## Margem a direito, rodada ou deformada

MARCO

- **Ponto inicial 1º eixo**: coordenada do ponto inicial da margem **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Ponto inicial 2º eixo**: coordenada do ponto inicial da margem **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Distância 1º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo principal do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Distância 2º eixo**: distância das posições de maquinagem no eixo secundário do plano de maquinagem. Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de linhas**: número de linhas total da margem
- **Número de colunas**: número de colunas total da margem
- **Rotação**: ângulo de rotação, com o qual é rodada toda a margem em volta do ponto inicial introduzido. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Posição angular do eixo principal**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo principal do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.
- **Posição angular do eixo secundário**: ângulo de rotação com o qual exclusivamente o eixo secundário do plano de maquinagem é deformado em relação ao ponto de partida introduzido. Introdução de valor positivo ou negativo possível.

Os parâmetros **Posição angular do eixo principal** e **Posição angular do eixo secundário** atuam adicionalmente numa **rotação** anteriormente realizada de toda a margem.

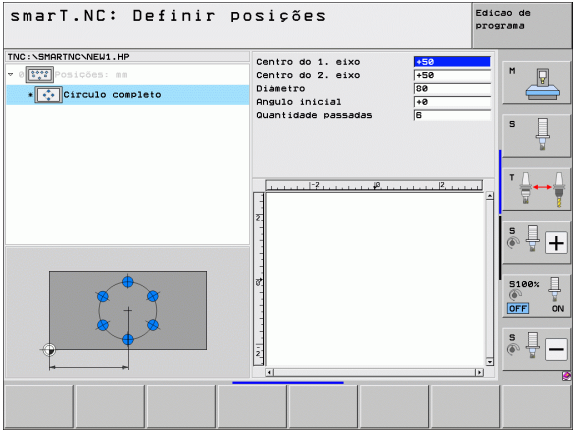


## Círculo completo

CIRCULO

- **Meio 1º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Meio 2º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Diâmetro**: Diâmetro do círculo
- **Ângulo inicial**: ângulo polar da primeira posição de maquinagem. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem no círculo

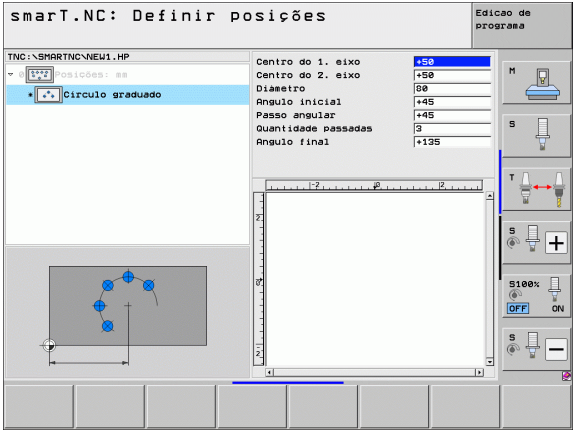
O smarT.NC calcula o passo angular entre duas posições de maquinagem sempre a partir da divisão de 360° pelo número de maquinagens.



## Círculo teórico




- **Meio 1º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **1** no eixo principal do plano de maquinagem
- **Meio 2º eixo**: coordenada do ponto central do círculo **2** no eixo secundário do plano de maquinagem
- **Diâmetro**: Diâmetro do círculo
- **Ângulo inicial**: ângulo polar da primeira posição de maquinagem. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução possível de valor positivo ou negativo
- **Passo angular**: ângulo polar de valor incremental entre duas posições de maquinagem. Introdução de valor positivo ou negativo possível. Uma alteração do incremento angular origina automaticamente uma alteração do ângulo final definido
- **Número de maquinagens**: número total das posições de maquinagem no círculo
- **Ângulo final**: ângulo polar do último furo. Eixo de referência: eixo principal do plano de maquinagem ativo (por exemplo, X no eixo Z da ferramenta). Introdução de valor positivo ou negativo possível. Uma alteração do ângulo final origina automaticamente uma alteração do provável incremento angular anteriormente definido



### Modificar a altura inicial

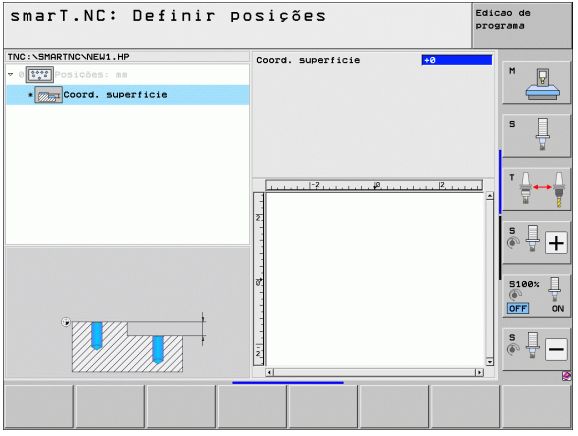


- **Coordenada de superfície**: coordenada da superfície da peça de trabalho

Se não tiver definido qualquer altura inicial na definição das posições de maquinagem, o smarT.NC coloca as coordenadas da superfície da ferramenta sempre em 0.

Se alterar a altura inicial, a nova altura inicial será válida para todas as posições de maquinagem programadas em seguida.

Se selecionar o símbolo para coordenadas de superfície na Treeview, a pré-visualização gráfica marca a verde todas as posições de maquinagem para as quais é válida esta altura inicial.



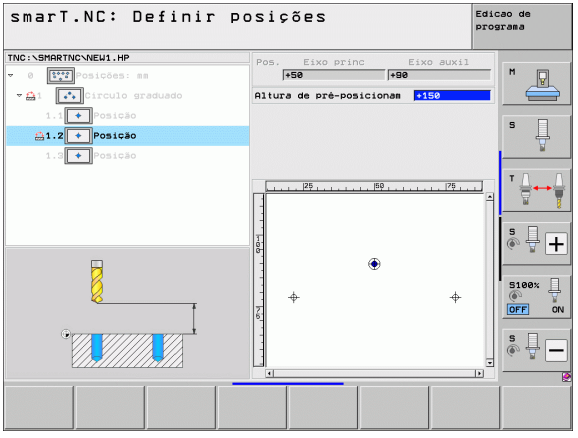
### Altura de retrocesso para definição do posicionamento (Função FCL 3)

- Selecionar uma posição única qualquer por tecla de seta, posição essa que deve ser alcançada sobre uma altura definida pelo utilizador




- **Altura de retrocesso**: introduzir as coordenadas absolutas, com as quais o TNC deve alcançar esta posição. A posição é marcada com um círculo adicional a partir do TNC

A altura de retrocesso definida pelo utilizador refere-se normalmente ao ponto de referência ativo.



# Definir contornos

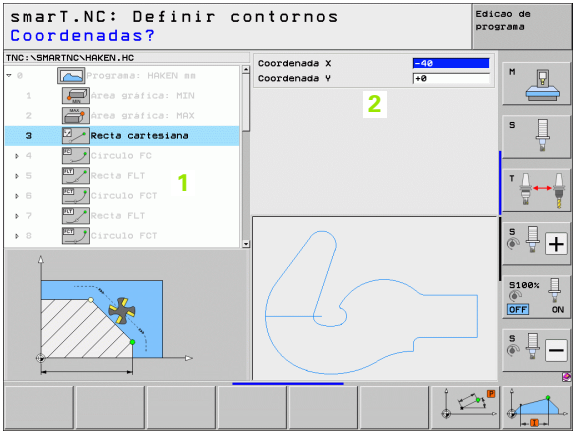
## Princípios básicos

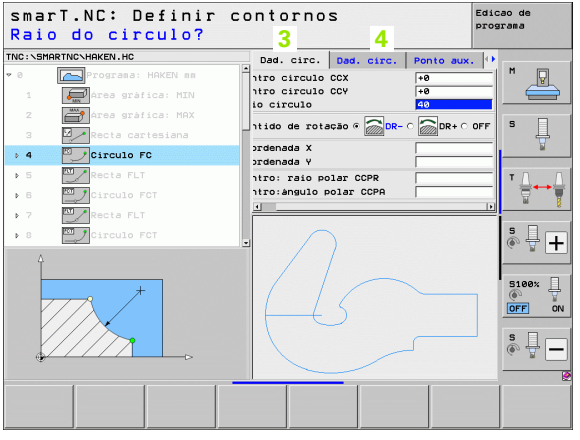
Os contornos são definidos, por norma, em ficheiros separados (tipo de ficheiro **.HC**). Visto que os ficheiros .HC contêm uma mera descrição de contorno – apenas dados geométricos e não dados tecnológicos – podem ser utilizados de forma flexível: como traçado do contorno, como caixa ou como ilha.

Os ficheiros HC podem ser elaborados com as funções de trajetória disponíveis ou exportados a partir de ficheiros DXF já existentes com a ajuda do conversor de DXF (opção de software).

É possível converter descrições de contornos já existentes em programas de diálogo de texto claro mais antigos (ficheiros .H) numa descrição de contorno smarT.NC com poucas ações (ver Página 189).

Tal como nos programas de unidade e no gerador de desenhos, o smarT.NC apresenta cada elemento independente de contorno na visualização de árvore **1** com um ícone correspondente. No formulário de introdução **2** introduza os dados para os respetivos elementos de contorno. Na livre programação de contornos FK existem disponíveis, para além do formulário de resumo **3**, até 3 outros formulários de pormenores (**4**), onde poderá introduzir dados (ver figura em baixo à esquerda).



# Iniciar a programação de contornos

A programação de contornos do smarT.NC pode ser iniciado de duas formas diferentes:

- diretamente a partir da barra principal do menu Edição, quando desejar definir mais contornos independentes diretamente em sucessão
- durante a definição de maquinagem a partir do formulário, quando tiver de introduzir os nomes de contornos a maquinar

### Iniciar a programação de contornos a partir da barra do menu Edição



▶ Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC



▶ Selecionar a terceira barra de softkeys



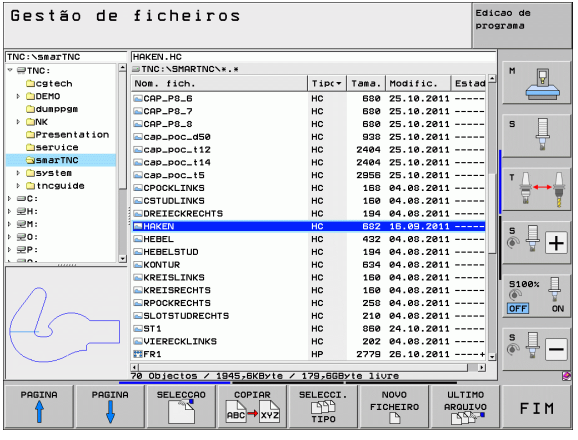

▶ Iniciar programação de contorno: o smarT.NC muda para a gestão de ficheiros (ver figura à direita) e mostra - quando disponíveis - os programas de contorno já existentes

▶ Selecionar o programa de contorno já existente (*.HC), aceitar com a tecla ENT, ou




▶ Abrir novo programa de contorno: introduzir o nome do ficheiro (sem tipo de ficheiro), confirmar com a tecla MM ou POLEGADAS: o smarT.NC abre um programa de contorno na unidade de medição selecionada.

▶ O smarT.NC preenche automaticamente duas linhas para definição da superfície de desenho. Nesse caso, ter em atenção as dimensões



## Iniciar programação de contornos a partir de um formulário

- Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC
- Selecionar qualquer passo de maquinagem para o qual sejam necessários programas de contornos (UNIT 122, UNIT 125)
- Selecionar o campo de introdução onde deverá ser definido o nome do programa de contorno (1, ver figura)

NOVO .HC

- **Para criar um novo ficheiro**: introduzir o nome do ficheiro (sem tipo de ficheiro), confirmar com a softkey NOVO
- Confirmar a unidade de medição do novo programa de contorno na janela sobreposta com a tecla MM ou POLEGADAS: o smarT.NC abre um programa de contorno na unidade de medição selecionada, encontrando-se em seguida na programação de contornos e assumindo automaticamente a definição de bloco estabelecida no programa de unidade (definição da superfície de desenho).

SELECCAO .HC

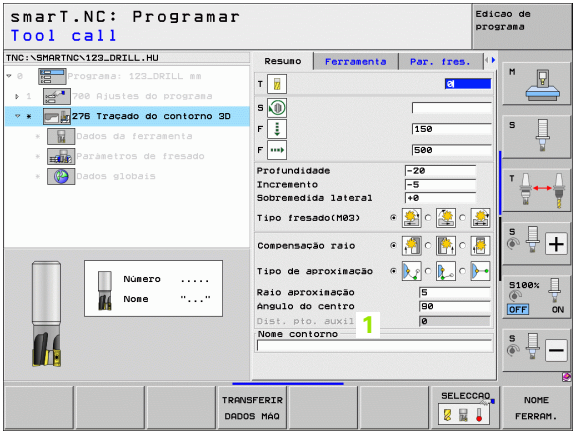
- **Para selecionar um ficheiro HC existente**: premir a softkey SELECIONAR HC: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta com os programas de contorno existentes. Selecionar um dos programas de contorno mostrados e aceitar no formulário com a tecla ENT ou a superfície de comutação OK:

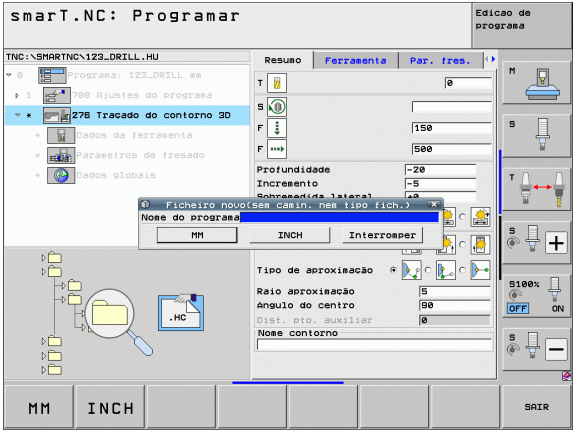
EDITAR .HC

- **Para editar um ficheiro HC já selecionado**: premir a softkey EDITAR: o smarT.NC inicia então diretamente a programação de contornos

MOSTRAR .DXF

- **Para criar um ficheiro HC com o conversor de DXF**: premir a softkey MOSTRAR DXF: o smarT.NC mostra uma janela sobreposta com os ficheiros DXF existentes. Selecionar um dos ficheiros DXF apresentados e aceitar com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK: o TNC inicia o conversor de DXF, com o qual é possível selecionar o contorno desejado e guardar o nome do contorno diretamente no formulário (ver "Processar ficheiros DXF (opção de software)" na página 190.)



## Terminar a programação de contornos




▶ Premir a tecla END: o smarT.NC termina a programação de contornos e regressa ao estado a partir do qual se iniciou a programação de contornos: ao programa HU ativo em último lugar - desde que se tenha começado na barra principal do smarT.NC, ou ao formulário de introdução do respetivo passo de maquinagem, contanto que se tenha começado partindo do formulário.



Se tiver iniciado a programação de contornos a partir de um formulário, então regresse automaticamente após o final.

Se tiver iniciado a programação de contornos a partir da barra principal, então regressa automaticamente após o final para o programa HU escolhido em último lugar.

# Trabalhar com a programação de contornos

## Resumo

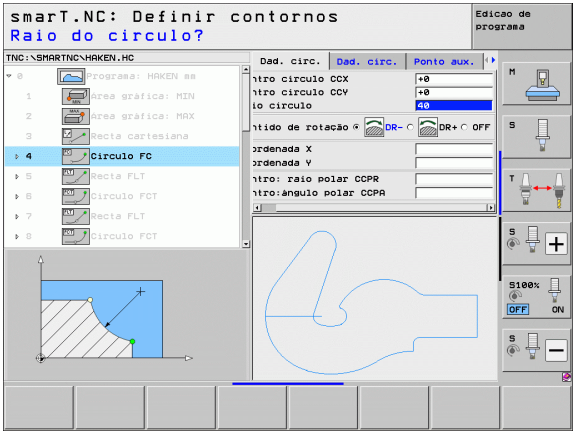
A programação dos elementos de contorno efetua-se através das já conhecidas funções de diálogo de texto claro. Junto das teclas cinzentas de tipos de trajetória está disponível, naturalmente, a potente programação livre de contornos FK, cujos formulários são chamados através de softkeys.

Na programação livre de contornos FK são especialmente úteis as imagens de ajuda, que estão disponíveis em cada campo de introdução e permitem clarificar que parâmetro deverá ser introduzido.

Todas as funções conhecidas do gráfico de programação estão também disponíveis sem qualquer limite no smarT.NC.

Os diálogos existentes nos formulários são quase idênticos aos diálogos na programação em texto claro:

- As teclas de eixo de cor laranja posicionam o cursor no campo de introdução respetivo
- Com a tecla I de cor laranja poderá comutar entre programação absoluta e incremental
- Com a tecla P de cor laranja poderá comutar entre programação cartesiana e de coordenadas polares

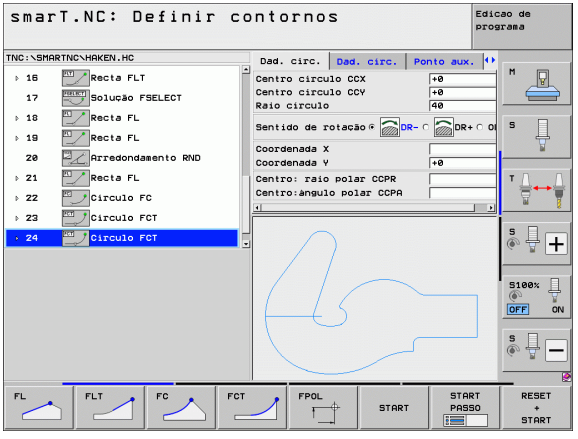


## Programação livre de contornos FK

Os desenhos de peças de trabalho não cotados contêm, muitas vezes, indicações de coordenadas que não podem ser introduzidas com as teclas cinzentas de diálogo.

Este tipo de indicações é programado diretamente com a livre programação de contornos FK. O TNC calcula o contorno a partir das informações de contorno conhecidas introduzidas por si através do formulário. Dispõe-se das seguintes funções:

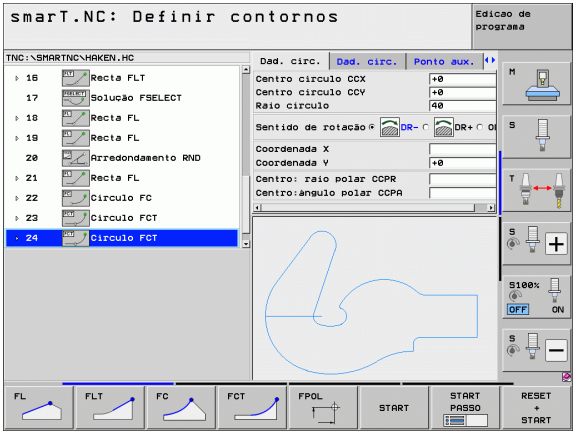
| Função | Softkey |
|---|---|
| Reta tangente | FLT |
| Reta não tangente | FL |
| Arco de círculo tangente | FCT |
| Arco de círculo não tangente | FC |
| Pólo para programação FK | FPOL |

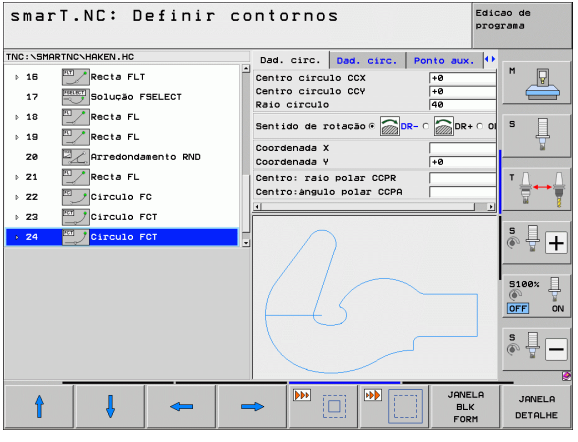



As informações para as possíveis indicações de contorno podem ser encontradas no texto de dicas, que o TNC destaca para cada campo de introdução (ver "Utilização com rato" na página 41.) e no manual do utilizador em diálogo de texto claro.

## Funções do gráfico de programação

| Função | Softkey |
|---|---|
| Efetuar por completo um gráfico de programação | RESET + START |
| Efetuar um gráfico de programação bloco a bloco | START PASSO |
| Efetuar por completo um gráfico de programação ou completar depois de REPOR + ARRANQUE | START |
| Parar o gráfico de programação. Esta softkey só aparece enquanto o TNC efetua um gráfico de programação | STOP |
| Função zoom (Barra de softkeys 3): realçar e deslocar margens | ↑ ↓ → ← |
| Função zoom: reduzir a secção, premido várias vezes a softkey para reduzir | |
| Função zoom: ampliar a secção, premido várias vezes a softkey para ampliar | |
| Realizar de novo a secção original | JANELA BLK FORM |
| Aceitar a área selecionada | JANELA DETALHE |



As diferentes cores dos elementos de contorno mostrados determinam a sua aplicabilidade:

**azul** O elemento do contorno está claramente determinado

**verde** Os dados introduzidos indicam várias soluções; selecione a correta

**vermelho** Os dados introduzidos não são suficientes para determinar o elemento de contorno; introduza mais dados

### Seleção de várias soluções possíveis

Desde que as introduções incompletas conduzam a várias soluções teóricas possíveis, é possível selecionar, através de softkey, a solução correta apoiada graficamente:

MOSTRAR SOLUCAO

▶ Visualizar as diferentes resoluções

SELECCAO SOLUCAO

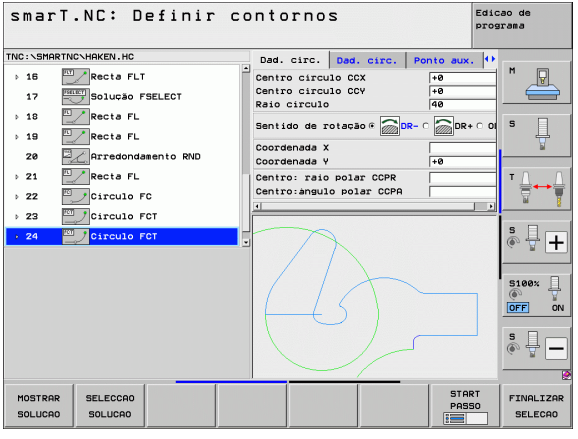
▶ Selecionar e aceitar a resolução visualizada

FINALIZAR SELECAO

▶ Programar mais elementos de contorno

START PASSO

▶ Criar gráfico de programação para o bloco programado seguinte



**Funções disponíveis na programação de contornos**

| Função | Softkey |
|---|---|
| Aceitar a definição de bloco a partir do programa .HU, quando tiver chamado a programação de contornos a partir de uma unidade smarT.NC |  |
| Mostrar/omitir o número de bloco |  |
| Desenhar novamente o gráfico de programação quando, por exemplo, as linhas são apagadas devido a sobreposições |  |
| Eliminar gráfico de programação |  |
| Representar graficamente o elemento de contorno programado imediatamente após a introdução: função DESLIGADO/LIGADO |  |

**Converter programas de diálogo de texto claro em programas de contorno**

Neste processo deverá copiar um programa de diálogo de texto claro já existente (ficheiro .H) para uma descrição de contorno (ficheiro .HC). Visto que ambos os tipos de ficheiros possuem um formato de dados interno diferente, o processo de cópia deve decorrer através de um ficheiro do tipo ASCII. Proceda da seguinte forma:



- Selecionar modo de funcionamento Memorização/Edição do Programa




- Chamar a Gestão de Ficheiros
- para selecionar um programa .H a converter




- Selecionar a função de cópia: introduzir ***.A** como ficheiro de destino, o TNC cria um ficheiro ASCII a partir do programa de diálogo de texto claro
- Selecionar o ficheiro ASCII anteriormente criado

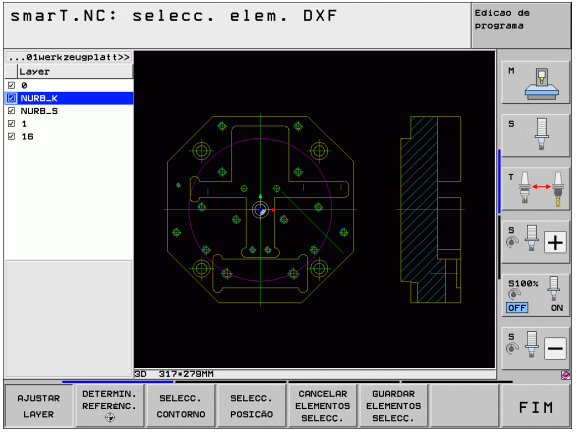



- Selecionar a função de cópia: introduzir ***.HC** como ficheiro de destino, o TNC cria uma descrição de contorno a partir do ficheiro ASCII
- Selecionar o ficheiro .HC criado de novo e retirar todos os blocos que não descrevem qualquer contorno – com exceção da definição de bloco **BLK FORM**
- Retirar as correções de raio, os avanços e as funções auxiliares M programáveis: o ficheiro .HC pode agora ser utilizado pelo smarT.NC

# Processar ficheiros DXF (opção de software)

## Aplicação

É possível abrir diretamente no TNC ficheiros criados num sistema CAD para extrair contornos ou posições de maquinagem e guardar os mesmos como programas de diálogo de texto claro ou como ficheiros de pontos. Os programas de diálogo de texto claro registados na seleção de contornos podem ser também trabalhados a partir de comandos de TNC antigos, visto que os programas de contornos só contêm blocos **L** e **CC/C**.



Os ficheiros DXF a serem trabalhados devem ser guardados no disco rígido do TNC.

Antes da leitura no TNC ter em atenção que o nome dos ficheiros DXF não contém quaisquer sinais vazios nem permite sinais especiais.

Os ficheiros DXF a serem abertos devem conter, pelo menos, uma camada.

O TNC suporta o R12, o formato DXF mais divulgado -(corresponde a AC1009).

O TNC não suporta o formato DXF binário. Na criação do ficheiro DXF do programa CAD ou do programa de caracteres certifique-se que memoriza o ficheiro no formato ASCII.

É possível selecionar os seguintes elementos DXF como contorno:

- LINE (Reta)
- CIRCLE (Círculo completo)
- ARC (Círculo teórico)
- POLYLINE (Linha Poly)

## Abrir ficheiros DXF

O conversor de DXF pode ser iniciado de formas diferentes:

- Através da gestão de ficheiros, quando se pretende extrair sucessivamente diversos ficheiros de contornos ou de posição
- Durante a definição de maquinagem das Units 125 (traçado do contorno), 122 (caixa de contorno) e 130 (caixa de contorno sobre figura de furos) a partir do formulário, quando os nomes de contornos a maquinar devem ser introduzidos
- Durante a definição de maquinagem, quando as posições de maquinagem são introduzidas através de ficheiros de pontos



Ao terminar o conversor de DXF, o TNC guarda automaticamente o ponto de referência definido por si e, adicionalmente, o estado de zoom atual. Se abrir novamente o mesmo ficheiro DXF, então o TNC carrega estas informações (aplicável ao ficheiro selecionado em último lugar).

**Iniciar o conversor de DXF através da gestão de ficheiros**



▶ Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC




▶ Selecionar Gestão de ficheiros




▶ Selecionar o menu de softkey para escolher o tipo de ficheiro a mostrar: premir a softkey SELECCIONAR TIPO




▶ Mandar mostrar todos os ficheiros DXF: premir a softkey MOSTRAR DXF



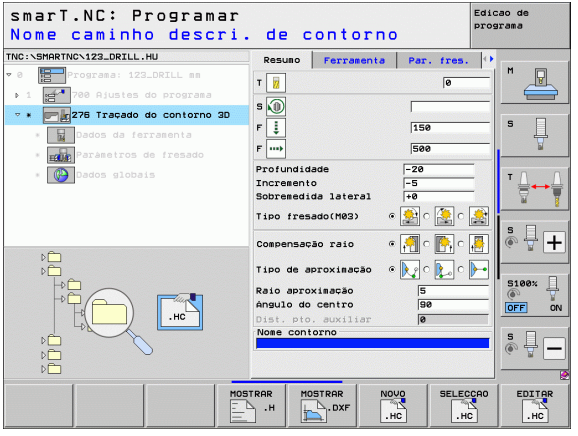
▶ Selecionar o ficheiro DXF desejado, aceitar com a tecla ENT: o smarT.NC inicia o conversor de DXF e mostra o conteúdo do ficheiro DXF no ecrã. Na janela da esquerda, o TNC mostra a chamada camada (plano) e na janela da direita o desenho

### Iniciar o conversor de DXF a partir de um formulário

- Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC
- Selecionar o passo de maquinagem, para o qual são necessários programas de contornos ou ficheiros de pontos
- Selecionar o campo de introdução, no qual deverá ser definido um nome do programa de contorno ou o nome de um ficheiro de pontos

MOSTRAR .DXF

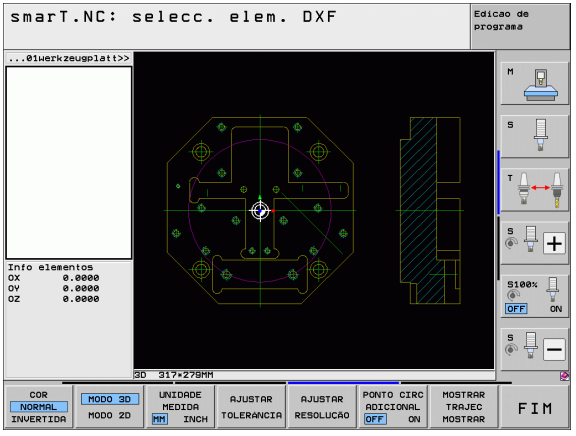
- **Iniciar conversor de DXF**: premir a softkey MOSTRAR DXF o smarT.NC mostra uma janela sobreposta com os- ficheiros DXF existentes. Se necessário, selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro DXF a abrir. Selecionar um dos ficheiros DXF apresentados e aceitar com a tecla ENT ou o botão no ecrã OK: o TNC inicia o conversor de DXF, com o qual é possível selecionar o contorno desejado ou as posições desejadas e guardar o nome do contorno ou o nome do ficheiro de pontos diretamente no formulário (ver "Processar ficheiros DXF (opção de software)" na página 190.)



## Ajustes básicos

Na terceira barra de softkeys estão disponíveis diferentes possibilidades de ajuste:

| Ajuste | Softkey |
|---|---|
| COR NORMAL/INVERTIDA: comutação do esquema de cor | COR NORMAL INVERTIDA |
| MODO 3D/MODO 2D: comutar entre Modo 2D- e 3D | MODO 3D MODO 2D |
| Unidade de medição MM/INCH: ajustar a unidade de medição do ficheiro DXF. O TNC emite também o programa de contornos nesta unidade de medida. | UNIDADE MEDIDA MM INCH |
| Ajustar a tolerância. A tolerância determina qual a distância que deve existir entre elementos de contorno vizinhos. Com a tolerância é possível compensar imprecisões causadas durante a elaboração do desenho. O ajuste básico depende da dimensão do ficheiro DXF completo. | AJUSTAR TOLERANCIA |
| Ajustar a resolução. A resolução determina com quantas casas decimais o TNC deverá criar o programa de contornos. Ajuste básico: 4 casas decimais (corresponde a uma resolução de 0,1 µm) | AJUSTAR RESOLUCAO |



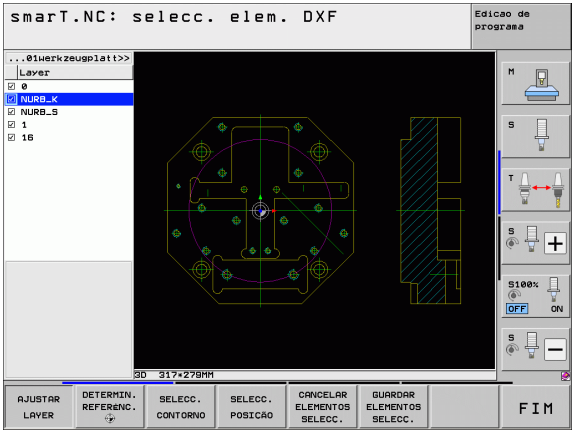
| Ajuste | Softkey |
|---|---|
| Modo para aceitação de pontos em círculos e círculos virtuais. O modo determina se o TNC, quando se selecionam posições de maquinagem clicando com o rato, deve aceitar diretamente o ponto central do círculo (DESL.) ou se, primeiro, devem ser mostrados pontos de círculo adicionais.<br>■ DESLIGADO<br>**Não mostrar** pontos de círculo adicionais, aceitar diretamente o ponto central do círculo quando se faz clique num círculo ou num círculo teórico.<br>■ LIGADO<br>**Mostrar** pontos de círculo adicionais, aceitar o ponto de círculo desejado clicando novamente | PONTO CIRC ADICIONAL OFF ON |
| Mostrar trajetória da ferramenta: determinar se o TNC, ao selecionarem-se posições de maquinagem, deve ou não mostrar o percurso da ferramenta. | MOSTRAR TRAJEC MOSTRAR |

Deve ter-se em atenção o ajuste da unidade de medida correta, visto que no ficheiro DXF não existe qualquer informação relacionada.

## Ajustar a camada

Os ficheiros DXF contêm, em geral, muitas camadas (planos) com os quais o engenheiro projetista pode organizar o desenho. Com a ajuda da técnica de camadas, o engenheiro projetista agrupa diferentes elementos, por exemplo, o contorno efetivo da peça de trabalho, as dimensões, as linhas de ajuda e de construção, sombreados e texto.

Para que no ecrã exista a menor quantidade possível de informação supérflua na seleção de contornos, é possível apagar todas as camadas supérfluas contidas no ficheiro DXF.




Os ficheiros DXF a serem trabalhados devem conter, pelo menos, uma camada.

É possível também selecionar um contorno quando o engenheiro projetista o tiver guardado em camadas diferentes.

AJUSTAR LAYER

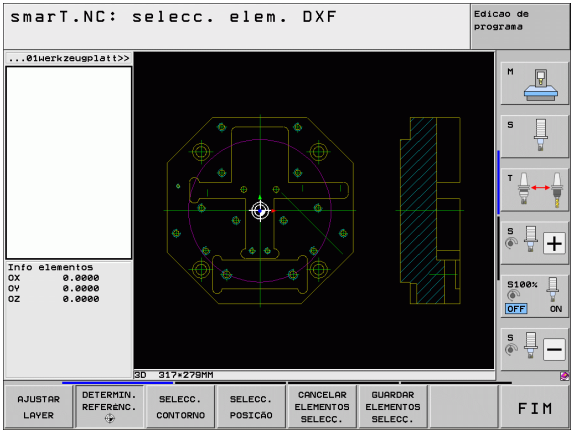
- Se ainda não ativo, selecionar o modo para regulação das camadas: o TNC mostra todas as camadas na janela da esquerda e o ficheiro DXF ativo na da direita.
- Para ocultar uma camada: selecionar a camada pretendida com o botão esquerdo do rato e ocultar, clicando na caixinha de controlo
- Para realçar uma camada: selecionar a camada pretendida com o botão esquerdo do rato e realçar novamente, clicando na caixinha de controlo

## Determinar o ponto de referência

O ponto zero do desenho do ficheiro DXF não se situa de forma a que possa utilizá-lo diretamente como ponto de referência da peça de trabalho. O TNC tem disponível uma função, com a qual é possível deslocar o ponto zero do desenho através do clique sobre um elemento num local conveniente.

Poderá definir o ponto de referência nos seguintes locais:

- no ponto inicial ou final ou no meio de uma reta
- no ponto inicial ou final de um arco de círculo
- respetivamente na transição do quadrante ou no meio de um círculo completo
- no ponto de intersecção de
  - reta – reta, também quando o ponto de intersecção se situa no prolongamento da respetiva reta
  - reta – arco de círculo
  - reta – círculo completo
  - círculo completo/círculo teórico - círculo completo/círculo teórico




Para poder determinar um ponto de referência, deve utilizar a mesa sensível ao toque situada no teclado do TNC ou um rato ligado por USB.

É possível também alterar o ponto de referência quando o contorno já tiver sido escolhido. O TNC só calcula o dados de contorno reais quando o contorno selecionado é memorizado num programa de contornos.

### Selecionar o ponto de referência no elemento individual

DETERMIN. REFERÊNC.

- Selecionar o modo de determinação do ponto de referência
- Clicar com o botão esquerdo do rato no elemento sobre o qual deseja colocar o ponto de referência: o TNC mostra com uma estrela os pontos de referência selecionáveis que se encontram sobre o elemento selecionado
- Clicar na estrela que deseja selecionar como ponto de referência: o TNC coloca o símbolo de ponto de referência sobre o local selecionado. Se necessário, utilizar a função zoom quando o elemento selecionado é demasiado pequeno

### Selecionar o ponto de referência como ponto de intersecção do segundo elemento

DETERMIN. REFERÊNC.

- Selecionar o modo de determinação do ponto de referência
- Clicar com o botão esquerdo do rato no primeiro elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo): o TNC mostra com uma estrela os pontos de referência selecionáveis que se encontram sobre o elemento selecionado
- Clicar com o botão esquerdo do rato no segundo elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo): o TNC coloca o símbolo de ponto de referência no ponto de intersecção

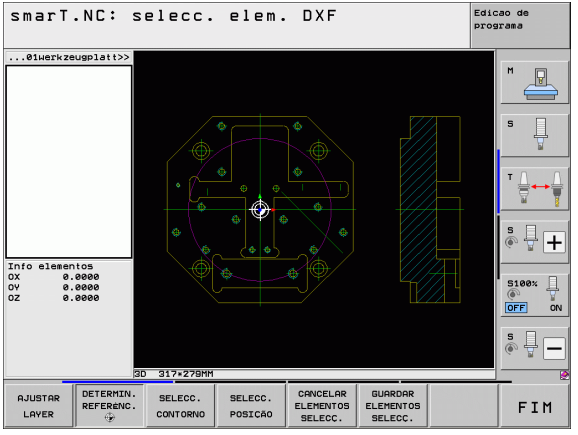
O TNC calcula também o ponto de intersecção do segundo elemento quando este se situa no prolongamento de um elemento.

Quando o TNC consegue calcular mais pontos de intersecção, o comando seleciona o ponto de intersecção que se situa a seguir ao clique do rato do segundo elemento.

Quando o TNC não consegue calcular qualquer ponto de intersecção, anulará de novo um elemento já marcado.

### Informações dos elementos

Em baixo, à esquerda do ecrã, o TNC mostra a que distância do ponto zero do desenho se encontra o ponto de referência selecionado.



## Selecionar contorno, memorizar programa de contornos

Para poder selecionar um contorno, deve utilizar a mesa sensível ao toque situada no teclado do TNC ou um rato ligado por USB.

Selecione o primeiro elemento de contorno de forma a que seja possível uma aproximação sem colisão.

Se os elementos de contorno tiverem de estar muitos próximos uns dos outros, utilizar a função de zoom

SELEC. CONTORNO

- Selecionar modo para seleção do contorno: o TNC oculta a camada mostrada na janela da esquerda e a janela da direita é ativada para a seleção do contorno
- Para selecionar um elemento de contorno: clicar com o botão esquerdo do rato no elemento de contorno desejado. O TNC apresenta o elemento de contorno selecionado a azul. Em simultâneo, o TNC mostra o elemento selecionado com um símbolo (círculo ou reta) na janela da esquerda
- Para selecionar o elemento de contorno seguinte: clicar com o botão esquerdo do rato no elemento de contorno desejado. O TNC apresenta o elemento de contorno selecionado a azul. Quando outros elementos de contorno são claramente selecionáveis na direção de volta escolhida, o TNC assinala estes elementos a verde. Ao clicar nestes últimos elementos a verde, todos os elementos são aceites no programa de contornos. Na janela da esquerda, o TNC mostra todos os elementos de contorno selecionados. O TNC mostra os elementos ainda marcados a verde sem aspas na coluna **NC**. O TNC não guarda tais elementos no programa de contornos

- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela da direita, mas mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL.



Se selecionou linhas Poly, então o TNC mostra na janela da esquerda um número de ID de dois escalões. O primeiro número é o número consecutivo de elemento de contorno, o segundo número é o número de elemento originado pelo ficheiro DXF da linha Poly respetiva.

GUARDAR ELEMENTOS SELECC.

- Guardar elementos de contorno selecionados num programa de diálogo de texto claro: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir um nome de ficheiro qualquer. Ajuste básico: nome do ficheiro DXF

ENT

- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório onde está também guardado o ficheiro DXF

CANCELAR ELEMENTOS SELECC.

- Se desejar selecionar ainda outros contornos: premir a softkey ANULAR ELEMENTOS SELECIONADOS e selecionar o contorno seguinte conforme descrito acima



O TNC emite duas definições de bloco (**BLK FORM**) no programa de contornos. A primeira definição contém as dimensões de todo o ficheiro DXF, a segunda abrange os elementos de contorno selecionados - sendo a definição em funcionamento de seguida - de modo que se obtém um tamanho de bloco otimizado.

O TNC guarda apenas os elementos que também foram efetivamente selecionados (elementos marcados a azul) e que, portanto, estão assinalados na janela da esquerda.

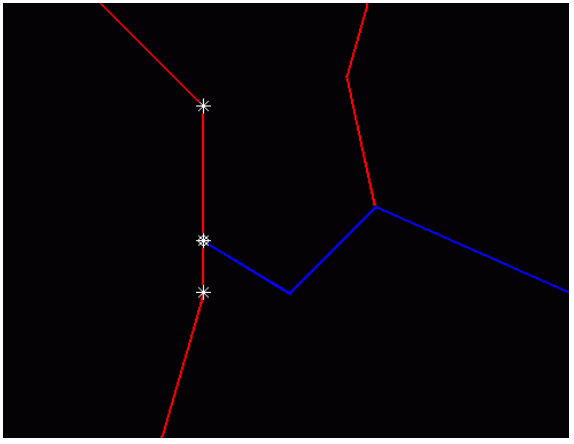
Se tiver chamado o conversor de DXF a partir de um formulário, o smarT.NC encerra o conversor de DXF automaticamente após a função GUARDAR ELEMENTOS SELECIONADOS ter sido efetuada. O smarT.NC escreve os nomes de contornos definidos no campo de introdução, a partir do qual o conversor de DXF foi iniciado.

### Dividir, prolongar, encurtar elementos de contorno

Se os elementos de contorno a selecionar embatem obliquamente uns nos outros no desenho, deverá, primeiro, dividir o elemento de contorno em causa. Esta função está automaticamente disponível, se se encontrar no modo de seleção de um contorno.

Proceda da seguinte forma:

- O elemento de contorno de embate oblíquo está selecionado e, portanto, marcado a azul.
- Clicar no elemento de contorno a dividir: o TNC mostra o ponto de intersecção através de uma estrela com círculo, e os pontos finais selecionáveis através de uma estrela simples.
- Clicar no ponto de intersecção com a tecla CTRL pressionada: o TNC divide o elemento de contorno no ponto de intersecção e oculta novamente os pontos. O TNC, eventualmente, prolonga ou diminui o elemento de contorno de embate oblíquo até ao ponto de intersecção dos dois elementos
- Clicar novamente no elemento de contorno dividido: o TNC realça novamente os pontos de intersecção e os finais.
- Clicar no ponto final desejado: o TNC marca a azul o elemento agora dividido.
- Selecionar o elemento de contorno seguinte



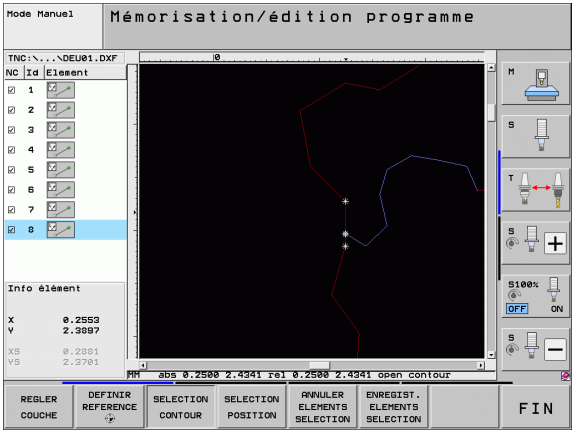
Se o elemento de contorno a prolongar / a encurtar for uma reta, então o TNC prolonga / diminui linearmente o elemento de contorno. Quando o elemento de contorno a alongar/a encurtar é um arco de círculo, o TNC alonga/ encurta o arco de círculo circularmente.

Para poder utilizar estas funções, deverá já ter selecionado pelo menos dois elementos de contorno, para definir claramente a direção.

### Informações dos elementos

Em baixo, à esquerda, o TNC mostra no ecrã diversas informações sobre o elemento de contorno que selecionou em último lugar com um clique do rato na janela esquerda ou direita.

- Reta
  Ponto final da reta e, adicionalmente, o ponto inicial da reta a cinzento
- Círculo, círculo teórico
  Ponto central do círculo, ponto final do círculo e sentido de rotação. Adicionalmente, ponto inicial e raio do círculo a cinzento



## Selecionar e guardar posições de maquinagem

Para poder selecionar uma posição de maquinagem, deve utilizar a mesa sensível ao toque situada no teclado do TNC ou um rato ligado por USB.

Se as posições a selecionar tiverem de estar muito próximas umas das outras, utilizar a função de zoom.

Eventualmente, selecionar o ajuste básico, de modo a que o TNC mostre trajetórias de ferramenta (ver "Ajustes básicos" na página 195.).

Para selecionar posições de maquinagem, há três possibilidades à sua disposição:

- Seleção individual:
  A posição de maquinagem desejada é selecionada através de cliques individuais do rato
- Seleção rápida para posições de furação através de marcação com o rato:
  Marcando uma área com o rato, todas as posições de furação aí contidas são selecionadas
- Seleção rápida para posições de furação através de introdução do diâmetro:
  Introduzindo um diâmetro de furação, todas as posições de furação com este diâmetro no ficheiro DXF são selecionadas

### Seleção individual

SELECC. POSIÇÃO

- Selecionar modo para seleção da posição de contorno: o TNC oculta a camada mostrada na janela da esquerda e a janela da direita é ativada para a seleção da posição
- Para selecionar uma posição de maquinagem: clicar no elemento desejado com o botão esquerdo do rato: o TNC mostra com uma estrela posições de maquinagem selecionáveis que se encontram sobre o elemento selecionado. Clicar numa das estrelas: o TNC aceita a posição selecionada na janela esquerda (visualização de um símbolo de ponto). Se se clicar num círculo, o TNC aceita diretamente o ponto central do círculo como posição de maquinagem
- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela da direita, mas mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL (clicar dentro da marcação)
- Se desejar definir a posição de maquinagem através da intersecção de dois elementos, clique no primeiro elemento com o botão esquerdo do rato: o TNC mostra com uma estrela as posições de maquinagem selecionáveis
- Clicar no segundo elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo) com o botão esquerdo do rato: o TNC aceita o ponto de intersecção dos elementos na janela esquerda (mostra-se um símbolo de ponto)

GUARDAR ELEMENTOS SELECC.

- Guardar posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir um nome de ficheiro qualquer. Ajuste básico: nome do ficheiro DXF

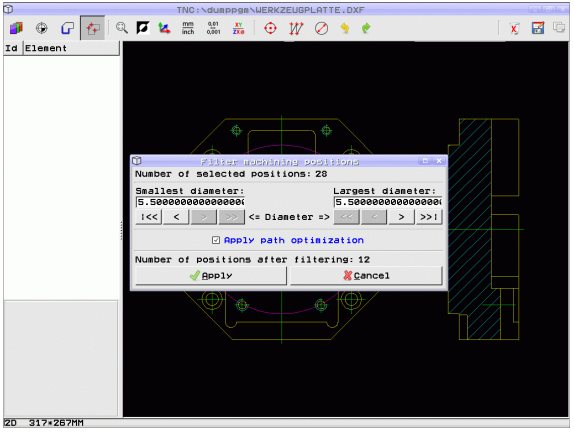
ENT

- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório onde está também guardado o ficheiro DXF

CANCELAR ELEMENTOS SELECC.

- Se se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem para as guardar num outro ficheiro: premir a softkey ELIMINAR ELEMENTOS SELECIONADOS e selecionar conforme descrito acima

## Seleção rápida de posições de furação através de marcação com o rato




SELECC. POSIÇÃO

- Selecionar modo para seleção da posição de contorno: o TNC oculta a camada mostrada na janela da esquerda e a janela da direita é ativada para a seleção da posição
- Premir a tecla Shift no teclado e marcar com o botão esquerdo do rato uma área em que o TNC deverá aceitar todos os pontos centrais de círculo contidos como posições de furação: o TNC realça uma janela onde se podem filtrar os furos segundo o seu tamanho
- Definir ajustes de filtragem (ver "Ajustes de filtragem" na página 212) e confirmar com o botão no ecrã **Aplicar**: o TNC aceita as posições selecionadas na janela esquerda (visualização de um símbolo de ponto)
- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, marcando de novo uma área, mas mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL.

GUARDAR ELEMENTOS SELECC.

- Guardar posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir um nome de ficheiro qualquer. Ajuste básico: nome do ficheiro DXF. Se o nome do DXF contiver tremas ou espaços, então o TNC substitui estes sinais por um traço de sublinhado.

ENT

- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório onde está também guardado o ficheiro DXF

CANCELAR ELEMENTOS SELECC.

- Se se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem para as guardar num outro ficheiro: premir a softkey ELIMINAR ELEMENTOS SELECIONADOS e selecionar conforme descrito acima

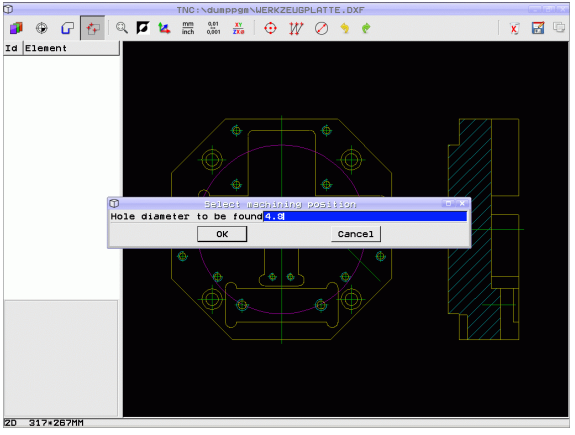
### Seleção rápida de posições de furação através da introdução do diâmetro

SELECC. POSIÇÃO

- Selecionar modo para seleção da posição de contorno: o TNC oculta a camada mostrada na janela da esquerda e a janela da direita é ativada para a seleção da posição
- Selecionar a última barra de softkeys

SELECIONAR DIAME-TRO

- Abrir o diálogo para introdução do diâmetro: o TNC mostra uma janela sobreposta na qual poderá introduzir um diâmetro qualquer
- Introduzir o diâmetro desejado, confirmar com a tecla ENT: o TNC procura o ficheiro DXF de acordo com o diâmetro introduzido e realça em seguida uma janela em que está selecionado o diâmetro que mais se aproxima do diâmetro introduzido. Além disso, pode posteriormente filtrar os furos segundo o seu tamanho
- Dando-se o caso, definir ajustes de filtragem (ver "Ajustes de filtragem" na página 212) e confirmar com o botão no ecrã **Aplicar**: o TNC aceita as posições selecionadas na janela esquerda (visualização de um símbolo de ponto)
- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, marcando de novo uma área, mas mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL.



GUARDAR ELEMENTOS SELECC.

- Guardar posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir um nome de ficheiro qualquer. Ajuste básico: nome do ficheiro DXF. Se o nome do DXF contiver tremas ou espaços, então o TNC substitui estes sinais por um traço de sublinhado.

ENT

- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório onde está também guardado o ficheiro DXF

CANCELAR ELEMENTOS SELECC.

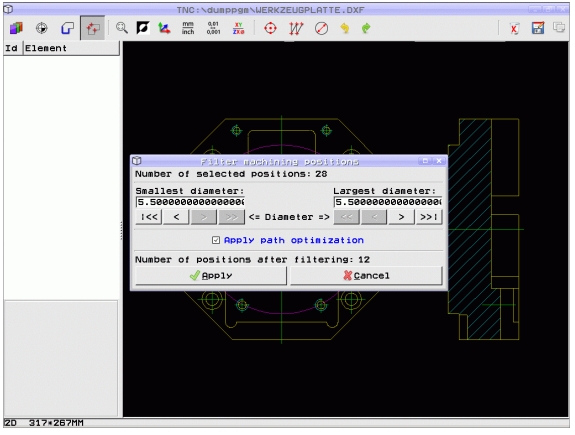
- Se se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem para as guardar num outro ficheiro: premir a softkey ELIMINAR ELEMENTOS SELECIONADOS e selecionar conforme descrito acima

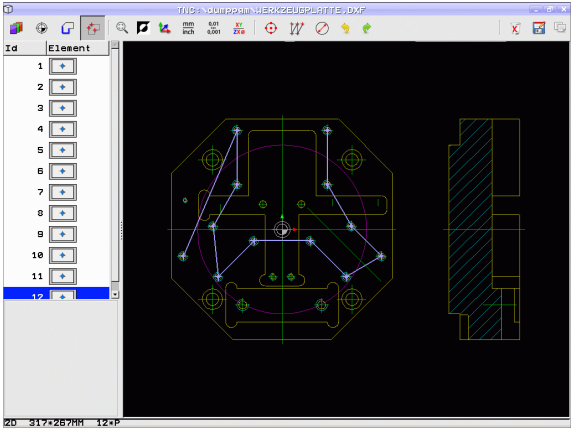
## Ajustes de filtragem

Depois de ter marcado as posições de furação através da seleção rápida, o TNC mostra uma janela sobreposta em que, à esquerda, é apresentado o menor diâmetro de furação encontrado e, à direita, o maior. Com os botões no ecrã por baixo da indicação de diâmetro, é possível ajustar o diâmetro menor no lado esquerdo e o maior no lado direito, de modo a que possa aceitar os diâmetros de furação desejados.

Estão à disposição os seguintes botões no ecrã:

| Ajuste de filtragem dos menores diâmetros | Softkey |
|---|---|
| Mostrar o menor diâmetro encontrado (ajuste básico) | I<< |
| Mostrar o menor diâmetro mais próximo encontrado | < |
| Mostrar o maior diâmetro mais próximo encontrado | > |
| Mostrar o maior diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o menor diâmetro para o valor que está definido para o maior diâmetro. | >> |



| Ajuste de filtragem dos maiores diâmetros | Softkey |
|---|---|
| Mostrar o menor diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o maior diâmetro para o valor que está definido para o menor diâmetro. | << |
| Mostrar o menor diâmetro mais próximo encontrado | < |
| Mostrar o maior diâmetro mais próximo encontrado | > |
| Mostrar o maior diâmetro encontrado (ajuste básico) | >>\| |

Com a opção **Aplicar otimização de percurso** (o ajuste básico é Aplicar otimização de percurso), o TNC ordena as posições de maquinagem de forma a que, se possível, não se formem percursos em vazio desnecessários. Pode fazer realçar a trajetória da ferramenta através da softkey MOSTRAR TRAJECTÓRIA DA FERRAMENTA (ver "Ajustes básicos" na página 195.).

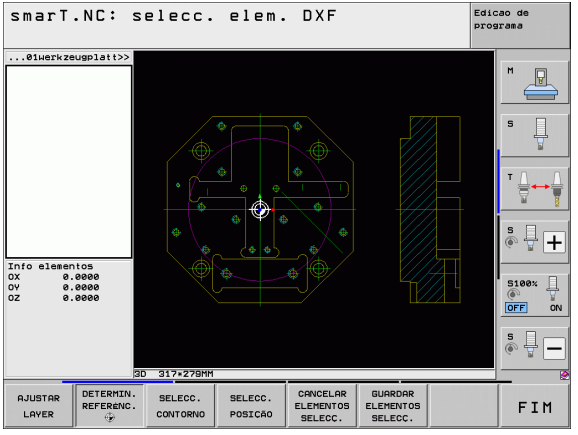
### Informações dos elementos

Em baixo, à esquerda, o TNC mostra no ecrã as coordenadas da posição de maquinagem que selecionou em último lugar com um clique do rato na janela esquerda ou direita.

### Anular ações

É possível anular as últimas quatro ações que tenham sido executadas no modo de seleção de posições de maquinagem. Para isso, estão à disposição as seguintes softkeys na última barra de softkeys:

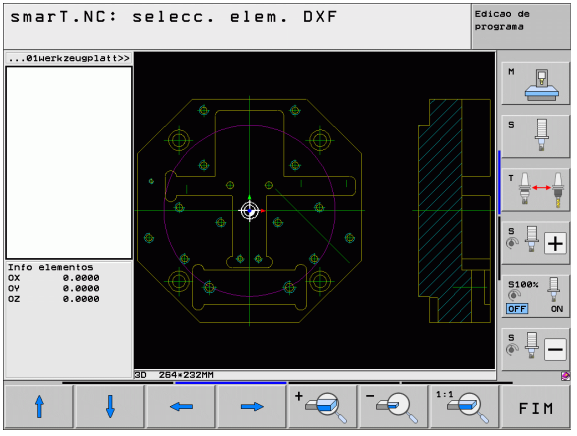
| Função | Softkey |
|---|---|
| Anular a ação executada em último lugar | REPE- ACÇÃO |
| Repetir a ação executada em último lugar | REPE- TIR ACÇÃO |



## Função Zoom

Para poder reconhecer facilmente pequenos pormenores na seleção de contornos ou de pontos, o TNC coloca à disposição uma potente função de zoom:

| Função | Softkey |
|---|---|
| Ampliar a peça de trabalho. O TNC amplia de forma a que o centro da secção apresentada no momento seja sempre ampliado. Se necessário, posicionar o desenho na janela com a régua de sequência de imagem, de forma a que o pormenor pretendido seja visível diretamente por acionamento das softkeys. | |
| Reduzir a peça de trabalho | |
| Mostrar a peça de trabalho no tamanho original | |
| Deslocar a área de zoom para cima | |
| Deslocar a área de zoom para baixo | |
| Deslocar a área de zoom para a esquerda | |
| Deslocar a área de zoom para a direita | |



Se utilizar um rato com roda, poderá ativar ou desativar o zoom rodando a referida roda. O centro do zoom está situado no local onde se encontra o ponteiro do rato.

# Aceitação de dados de programas em diálogo de texto claro (opção de software)

## Aplicação

Com esta função, é possível tomar secções de contornos ou também contornos completos de programas em diálogo de texto claro existentes, especialmente dos criados com sistemas CAM. O TNC representa os programas em diálogo de texto claro de forma bi ou tridimensional.

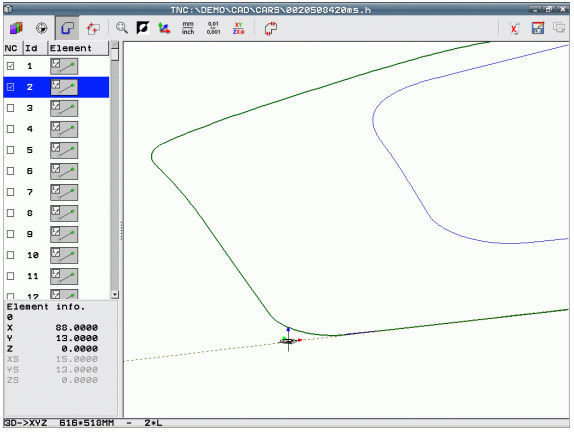
## Abrir o ficheiro de diálogo de texto claro



- Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC
- Selecionar os passos de maquinagem necessários para os programas de contorno que se quiserem
- Selecionar o campo de introdução, no qual deverá ser definido um nome do programa de contorno ou o nome de um ficheiro de pontos




- Mandar mostrar todos os ficheiros de diálogo de texto claro: premir a softkey MOSTRAR H
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro
- Selecionar o ficheiro H desejado



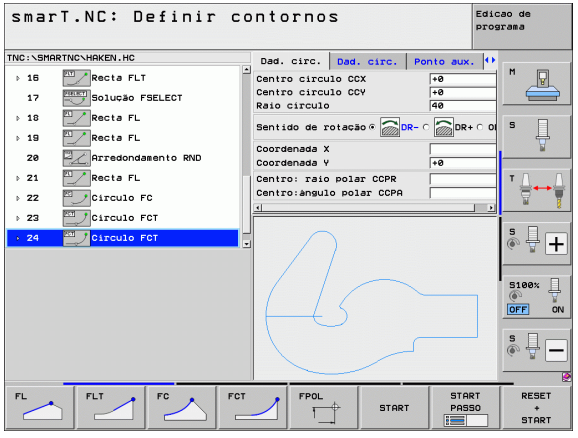
## Determinar o ponto de referência, selecionar e guardar contornos

A definição do ponto de referência e a seleção dos contornos são idênticas à aceitação de dados do ficheiro DXF:

- Ver "Determinar o ponto de referência", página 198
- Ver "Selecionar contorno, memorizar programa de contornos", página 201

# Testar e executar graficamente o programa UNIT

## Gráfico de programação




O gráfico de programação só está disponível através da elaboração de um programa de contornos (ficheiros .HC)

Durante a introdução do programa, o TNC pode representar o contorno programado com um gráfico bidimensional:

RESET + START
- Efetuar por completo um gráfico de programação

START PASSO
- Efetuar um gráfico de programação bloco a bloco

START
- Iniciar e completar gráfico

GRAFICO AUTOMAT. OFF ON
- Co-desenhar automaticamente

APAGAR GRAFICO
- Apagar o gráfico

REDESENHO
- Desenhar de novo gráficos

MOSTRAR OMITIR BLOCO NR.
- Mostrar ou apagar números de blocos

# Gráfico de teste e gráfico de execução do programa

Selecionar a divisão de ecrã GRÁFICO ou PROGRAMA+GRÁFICO!

Nos testes e execução de submodos de funcionamento, o TNC pode representar graficamente uma maquinagem. Utilizando a softkey, podem selecionar-se as seguintes funções:



▶ Vista de cima



▶ Representação em 3 planos



▶ Representação 3D




▶ Executar o teste do programa até um determinado bloco




▶ Verificar todo o programa




▶ Verificar o programa unitariamente




▶ Anular o bloco e verificar o programa completo



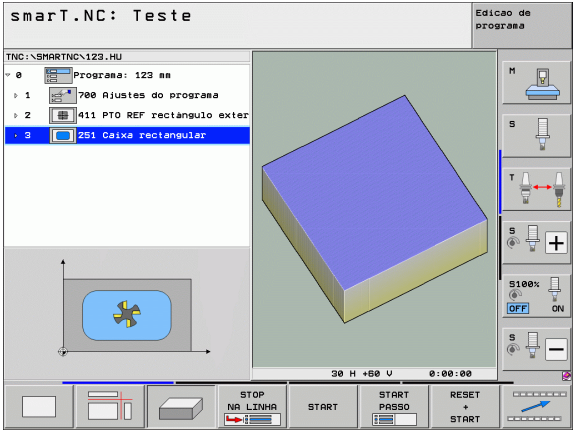

▶ Mostrar/não mostrar esboço do bloco




▶ Anular bloco




▶ Mostrar/apagar ferramenta






▶ Ligar/desligar a função "Calcular tempo de maquinagem"




▶ Respeitar ou não respeitar blocos do programa com o sinal "/ ":



▶ Selecionar funções do cronómetro



▶ Ajustar a velocidade de simulação



▶ Funções para a ampliação do pormenor



▶ Função para os planos de corte



▶ Funções para rodar e ampliar/reduzir

# Apresentação de estados

Selecionar a divisão de ecrã PROGRAMA+ESTADO!

Na secção inferior do ecrã, nos modos de funcionamento da execução do programa, existem informações sobre

- posição da ferramenta
- Avanço
- funções auxiliares ativadas

Utilizando as softkeys ou através do clique com o rato sobre o respetivo separador, poderá realçar informações de estado adicionais numa janela do ecrã:




▶ Ativar o separador **Resumo**: Visualização das informações de estado mais importantes




▶ Ativar o separador **POS**: visualização de posições




▶ Ativar o separador **TOOL**: visualização de dados da ferramenta



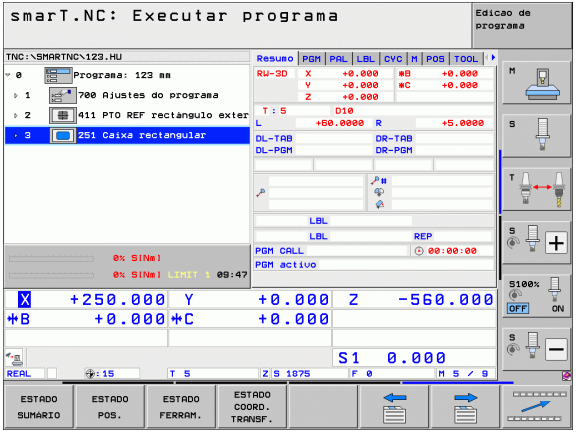

▶ Ativar o separador **TRANS**: visualização de transformações das coordenadas ativas



▶ Comutar o separador para a esquerda



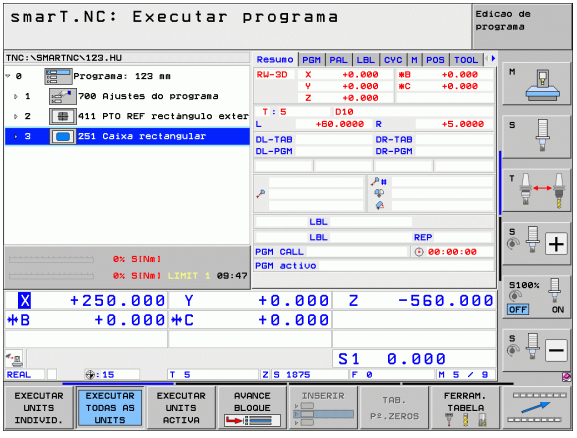
▶ Comutar o separador para a direita



# Executar o programa UNIT

Os programas UNIT (*.HU) podem ser executados no modo de funcionamento smarT.NC ou nos modos de funcionamento habituais de execução do programa bloco a bloco ou contínua.

Através da seleção do modo de funcionamento da execução do -smarT.NC, o TNC desativa automaticamente todos os ajustes globais do programa, que foram ativados nos modos de funcionamento habituais de execução do programa bloco a bloco ou contínua. Poderá encontrar mais informações sobre este assunto no manual do utilizador em diálogo em texto claro.




Nas execuções de submodos de funcionamento, um programa UNIT pode ser executado da seguinte forma:

- Executar o programa UNIT unitariamente
- Executar o programa UNIT totalmente
- Executar a Unit individual ativa

Tenha em atenção as indicações para execução de um programa, constantes do manual da máquina e do manual do utilizador.

**Procedimento**



▶ Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC




▶ Selecionar a execução de submodo de funcionamento




▶ Selecionar a softkey EXECUTAR EM SEPARADO A UNIDADE, ou




▶ Selecionar a softkey EXECUTAR TODAS AS UNIDADES, ou



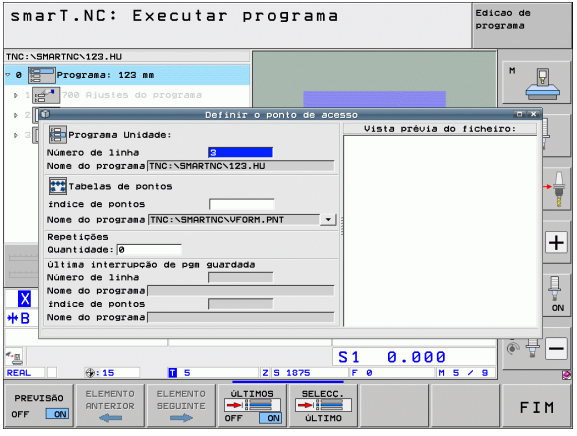

▶ Selecionar a softkey EXECUTAR UNIDADE ATIVA

**Reentrada livre no programa (processo a partir de um bloco, função FCL 2)**

Com a função "Processo a partir de um bloco" poderá executar um programa de maquinagem a partir de um número de linha selecionado livremente. A maquinagem da peça de trabalho até esse número de linha é respeitada pelo TNC com cálculo automático e apresentada graficamente (selecionar a divisão de ecrã PROGRAMA + GRÁFICO).

Quando o local de reentrada se situa sobre um passo de maquinagem, pelo qual foram definidas mais posições de maquinagem, então é possível selecionar o local de entrada desejado através da introdução de um índice de ponto. O índice de ponto corresponde à posição do ponto no formulário de introdução.

Se tiver definido as posições de maquinagem numa tabela de pontos, a seleção do índice de ponto torna-se especialmente prática. O smarT.NC mostra automaticamente o padrão de maquinagem definido numa janela de pré-visualização, podendo o utilizador selecionar o local de entrada desejado apoiado graficamente, através de uma softkey.



**Processo a partir de um bloco numa tabela de pontos (Função FCL 2)**



- Selecionar o modo de funcionamento do smarT.NC




- Selecionar a execução de submodo de funcionamento




- Selecionar função Processo a partir de um bloco
- Introduzir o número de linha da unidade de maquinagem em que deseja iniciar a execução do programa, confirmar com a tecla ENT: o smarT.NC mostra na janela de pré-visualização o conteúdo da tabela de pontos.




- Selecionar a posição de maquinagem desejada onde deseja entrar



- Premir a tecla NC-Start: o smarT.NC calcula todos os fatores necessários para a entrada no programa




- Selecionar função para aproximação à posição inicial: o smarT.NC mostra numa janela sobreposta o estado da máquina necessário no ponto de entrada



- Premir a tecla NC-Start: o smarT.NC cria o estado da máquina (por exemplo, introduzir a ferramenta necessária)



- Premir novamente a tecla NC-Start: o smarT.NC chega à posição inicial na sequência mostrada na janela sobreposta: em alternativa, o utilizador poderá deslocar separadamente cada eixo para a posição inicial, através de softkey



- Premir a tecla NC-Start: o smarT.NC continua a execução do programa

Além disso, existem ainda à disposição na janela sobreposta as seguintes funções:




- Mostrar/ocultar janela de pré-visualização




- Mostrar/ocultar o último ponto de interrupção do programa memorizado




- Aceitar o último ponto de interrupção do programa guardado

# 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

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

**FARRESA ELECTRÓNICA LDA.**
Rua do Espido, 74 C
4470 - 177 Maia, Portugal
☎ (22) 947 81 40
FAX (22) 947 81 49

533191-Q6 · Ver07 · SW08 · 2/2013 · PDF