

## 5. Programação

### 5.1 Introdução de programa

Máquinas CN são aquelas que usinam peças operando servo-motor, válvula solenóide, etc. com computador.

Para operar o computador livremente, é necessário usar uma linguagem que possa ser entendida pelo computador.

A linguagem usada especialmente para máquinas CN é chamada [linguagem CN].

Neste capítulo, é explicado sobre a gramática da linguagem CN para CNC.

Para programa geral, vide Manual do Operador FANUC anexo.

#### 5.1.1 Palavra, Endereço, Bloco

Um programa é composto de letras e números (incluindo +/-) que seguem.

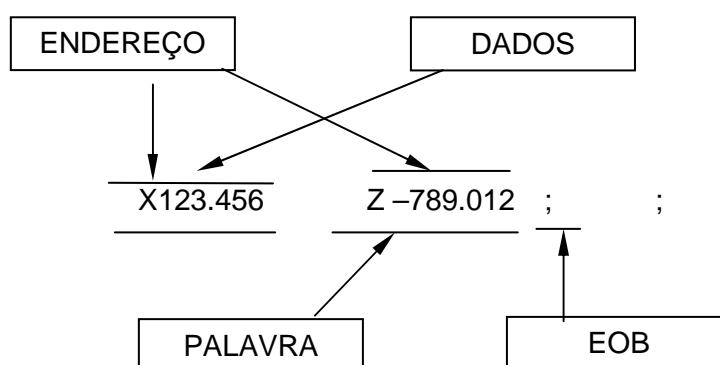
Quando estes são combinados, uma máquina CN pode ser comandada para fazer uma série de operações.

Palavra : Esta é composta de letras e numerais subseqüentes.

Endereço : Este é a letra do alfabeto na qual começa a palavra.

Bloco : Este é o grupo de um grupo de palavras – palavras agrupadas tornam-se um comando específico. Este consiste de uma ou diversas palavras e cada bloco exige uma marca de fim de bloco (EOB, ';'). O programa é composto de tais blocos.

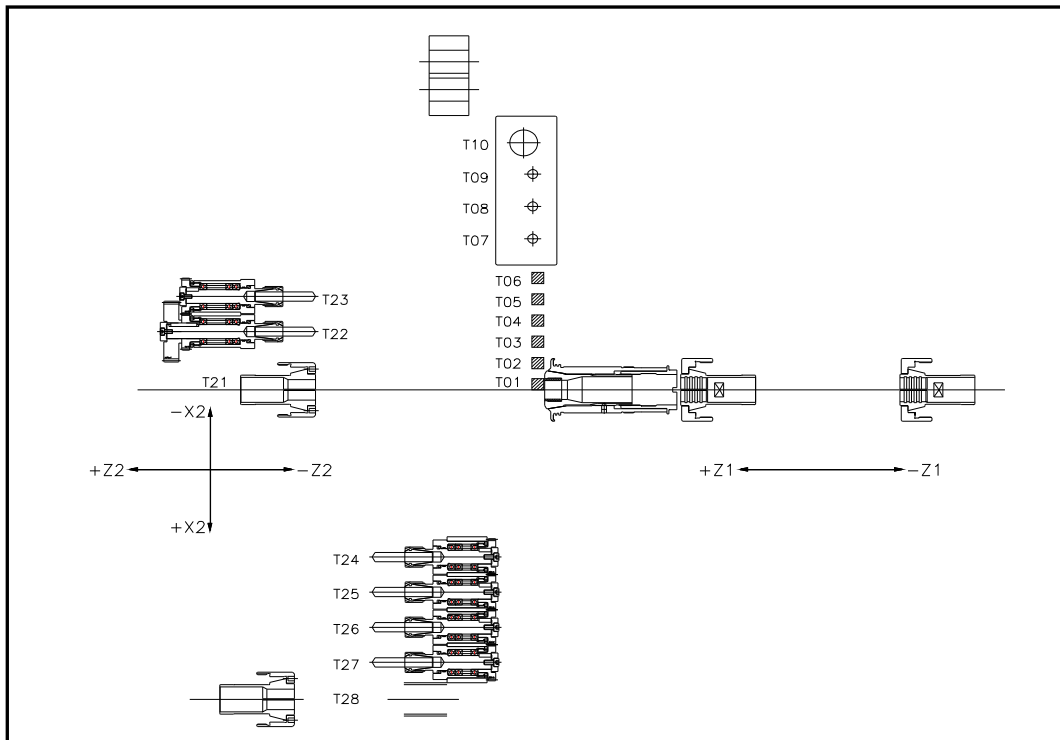
Alfabeto : A,B,C,F,G,H,I,J,K,M,N,O,P,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z.



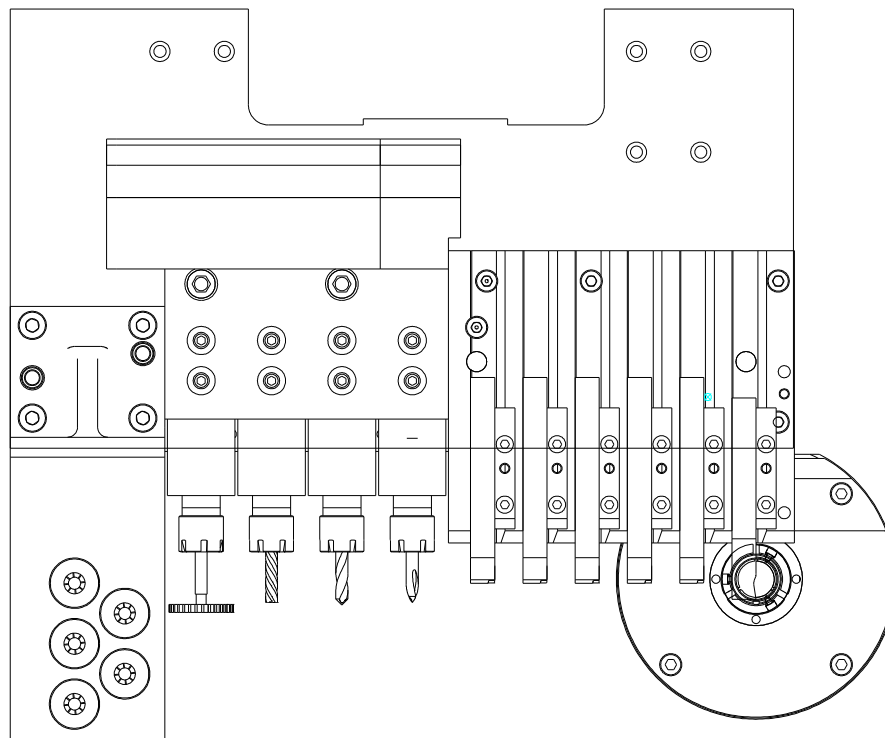
### Função e significado dos endereços

Endereço	Função	Significado
N	Seqüência No.	Indicar nome de processo. Significado de movimento é excluído.
G	Preparação	Executar instruções funcionais para operação.
X,U	Avanço eixo X	X: absoluto U: incremental
Z,W	Avanço eixo Z	Z: absoluto W: incremental
Y,V	Avanço eixo Y	Y: absoluto V: incremental
A	Avanço eixo A	A: absoluto (Não incremental)
R	Canto R	Valor Canto R. Raio de interpolação circular
I,K	Valor de chanframento	Designação do valor de chanframento (opção) I : direção de corte direção K : direção de corte
F	Avanço	Velocidade de avanço
S	Fuso	RPM de fuso principal, sub-fuso, e ferramenta acionada
T	Designação ferramenta	Designação de no. de ferramenta & no. corretor
M	Função auxiliar	Executar função auxiliar.
P	Repetição ESPERA	Ajustando o no. repetição do sub-fuso Ajustando o tempo de ESPERA
O	No. de programa	Ajustando o no. de programa
C,H	Indexação fuso principal	C : absoluto H : incremental
M9****	Chamada de programa para Sistema sub-fuso	Chamado para programa sub-fuso (efetivo somente para fuso principal)

### 5.2 Esquema de ferramental



[Vista superior]



[ Vista Frontal ]

### 5.2.1 Zero de máquina

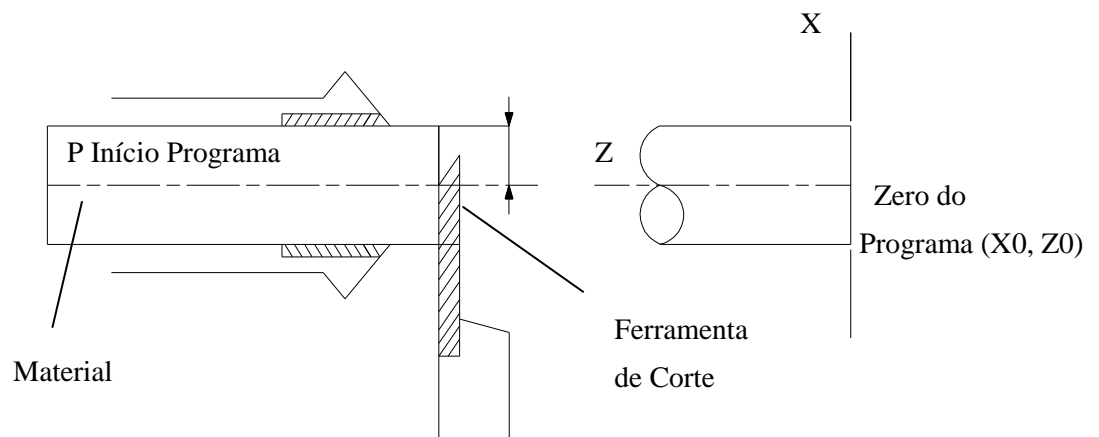
Toda máquina tem seus pontos zero próprios que são ajustados de fábrica. São mostrados na tela LCD como POSIÇÃO REAL seguidos pelos nomes dos eixos e números. O ponto zero é onde o valor é 0.0000 para cada eixo.

#### 5.2.1.1 Zero de Programa

A origem de um sistema de coordenadas usado para construir um programa de Peça. (X0, Z0)

Eixo X : O centro do material/ peça

Eixo Z : Face esquerda onde está o fim da peça.



#### 5.2.1.2 Ponto Zero de Trabalho

Este é o ponto onde começa a usinagem em um programa. Pode ser em qualquer ponto dentro dos cursos dos eixos no que se refere ao início e término da usinagem neste ponto. O ponto está onde a pinça abre e o cabeçote se recua depois do processo de corte para terminar um ciclo e onde a pinça fecha e o bedame de corte se movimenta para o ponto de início de programa.

Para o eixo Z, seria qualquer ponto no que se refere até que ponto o cabeçote pode se mover pelo menos para o comprimento de uma peça, mas para minimizar a perda do fim barra seria melhor se o posicionamento fosse o mais próximo possível à bucha guia.

## 5.3 Armazenar & Editar um programa

### 5.3.1 Armazenar o Programa

O Programa pode ser armazenado na memória no modo <EDIT> (EDIÇÃO). É tudo igual com a edição de programa, mas colocando 'O' na frente do número do programa.



1. Selecione o modo teclando <EDIT> .
2. Pressione botão [PROG] no painel do operador e pressione "O" seguido pelo número do programa.
3. Pressione o botão <INSERT>, armazenando o programa.
4. Depois de armazenar o no. de programa, entre com o programa em seqüência.

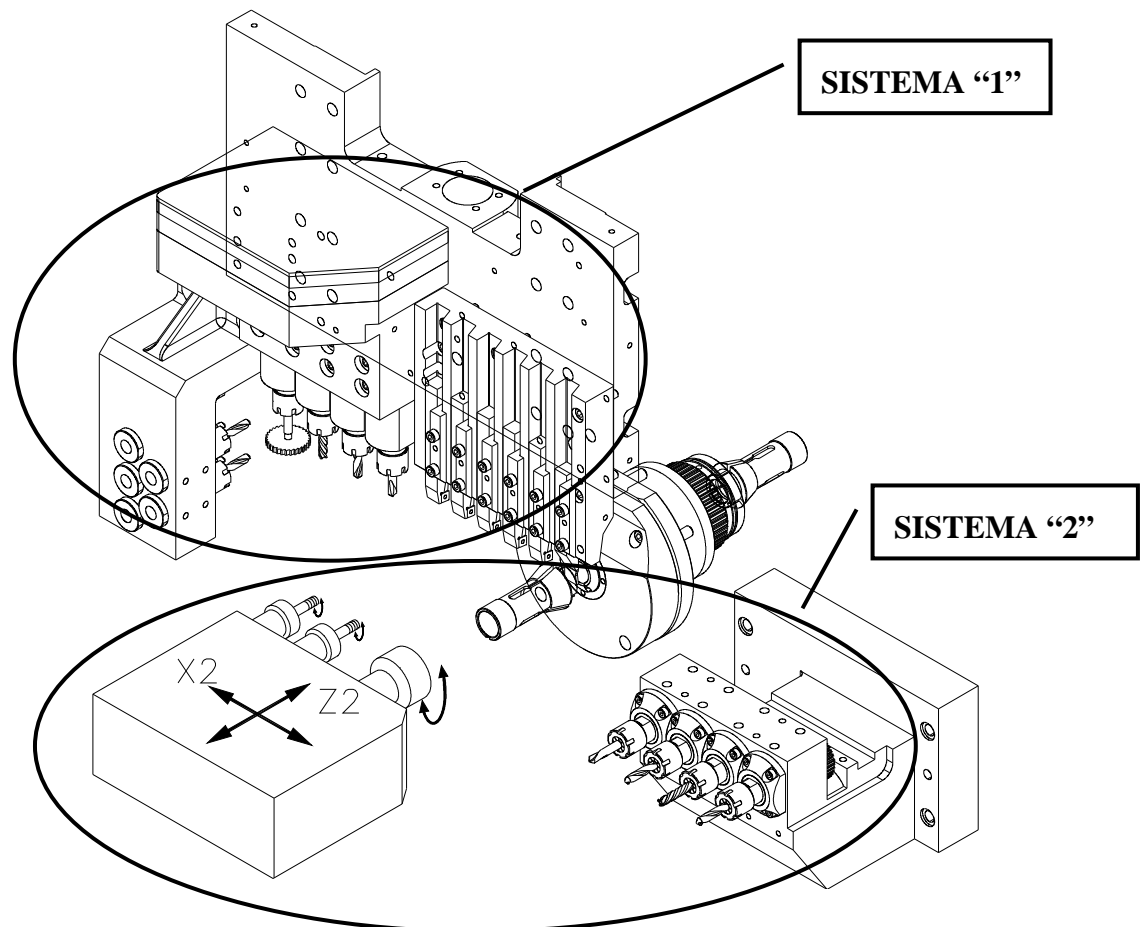
### 5.3.2 Editar & Eliminar programa

É possível inserir, mudar, substituir ou eliminar palavras em um programa armazenado. Auto-inserção do número de seqüência e deletar todo um programa também é possível. Além disso, ele está disponível para copiar, mover ou combinar a unidade do programa na fita de extensão da função edição.

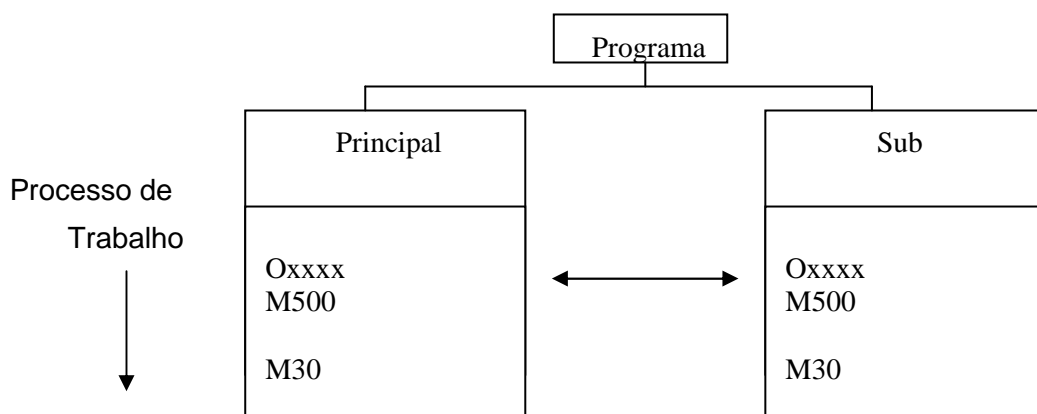
1. Selecionar o modo <EDIT> (Edição).
2. Pressionar a tecla [PROG].
3. Selecionar o programa a editar.  
Se selecionando o programa para editar, ir para item "4".  
Se não estiver selecionando o programa para editar, executar a busca do número do programa. Digitando "O" e o número e depois [NO SRCH]
4. Buscar a palavra a mudar pelo método abaixo.
  - Por escaneamento,1
  - Buscando a Palavra.
5. Executar a edição: mudança, inserção ou eliminação da Palavra.

## 5.4 Composição do programa

XD20H consiste de dois controladores CN o controle do principal e do sub.



Assim, é essencial que os dois programas sejam feitos respectivamente.  
Ao cortar uma peça com dois programas, é sequenciado por códigos M's de espera.



## 5.5 Código M

### 5.5.1 Lista de códigos M

O código M disponível para esta máquina é mostrado abaixo.

Conforme CN (Principal ou Sub) alguns códigos podem não estar habilitados às vezes, de forma que ao programar, vide tabela abaixo.

Código M	Principal	Sub	Descrição	Notas
M00	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parada de programa	
M01	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parada opcional	
M02	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fim de programa	
M03	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa a rotação do fuso principal ou sub no sentido horário	
M04	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa a rotação do fuso principal ou sub no sentido anti-horário	
M05	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parada do fuso principal ou sub e desliga o óleo.	
M08	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Liga a refrigeração.	
M09	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desliga a refrigeração.	
M10	<input type="radio"/>		Fecha a pinça do fuso principal.	
M11	<input type="radio"/>		Abre a pinça do fuso principal.	
M12	<input type="radio"/>		Verificação da velocidade do fuso principal	
M13	<input type="radio"/>		Ativa a rotação do fuso principal no sentido horário e liga a refrigeração	
M14	<input type="radio"/>		Ativa a rotação do fuso principal no sentido anti-horário e liga a refrigeração	
M20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fecha a pinça do fuso traseiro	
M21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Abre a pinça do fuso traseiro	
M23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa a rotação da ferramenta acionada transversal e traseira no sentido horário – (depende da posição da ferramenta acionada)	
M24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa a rotação da ferramenta acionada transversal e traseira no sentido anti-horário (depende da posição da ferramenta acionada)	
M25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Para a rotação da ferramenta acionada transversal e traseira.	
M26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Liga o sopro de ar	Opção

M27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desliga o sopro de ar	Opção
M28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Liga o sopro de ar (Temporizador)	Opção
M29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa rosqueamento rígido	Opção
M30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fim de programa & retorna ao início do programa	
M32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa detector	
M33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa detector	
M34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa chanframento	
M35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa chanframento	
M36	<input type="radio"/>		Detecção quebra do bedame de corte – eletrônico	Opção
M38	<input type="radio"/>		Detecção de quebra de macho	Opção
M39	<input type="radio"/>		Detecção de quebra do bedame de corte – com sensor	Opção
M40	<input type="radio"/>		Avança o cilindro de detecção de quebra de bedame de corte	Opção
M41	<input type="radio"/>		Recua o cilindro de detecção de quebra de bedame de corte	Opção
M48	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancelar multiplicação de velocidade	
M49	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa multiplicação de velocidade	
M50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa o eixo C do fuso principal e sub	
M51	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa fuso principal e sub	
M52	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Verificação da velocidade do sub principal	
M53	<input type="radio"/>		Verificação de chegada da velocidade do fuso principal e sub	
M54	<input type="radio"/>		Ativa a fase de sincronização fuso principal / sub	
M55	<input type="radio"/>		Desativa fase de sincronização fuso principal / sub	
M56	<input type="radio"/>		Ativa a sincronização de velocidade do fuso principal / sub-fuso	
M57	<input type="radio"/>		Desativa a sincronização de velocidade do fuso principal / sub	
M58	<input type="radio"/>		Ativa a redução de Torque do fuso principal / sub	
M59	<input type="radio"/>		Desativa a redução de Torque do fuso	

			principal / sub	
M60	<input type="radio"/>		Desativa Torque alimentador de barras	
M61	<input type="radio"/>		Ativa Torque alimentador de barras	
M62	<input type="radio"/>		Troca de barra do alimentador	
M74	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa sopro de ar 2	Opção
M75	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa sopro de ar 2	Opção
M76	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa sopro de ar 3	Opção
M77	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa sopro de ar 3	Opção
M78	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Avança o ejetor de peças	
M79	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Recua o ejetor de peça	
M82	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa o freio do fuso principal / sub	
M83	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa freio fuso principal / sub	
M88	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Pressão alta	Opção
M89	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa Pressão alta	Opção
M91	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamado sub-programa (O9001)	
M92	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamado sub-programa (O9002)	
M93	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamado sub-programa (O9003)	
M95	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Verificação inicial do alimentador de barras	
M96	<input type="radio"/>		Verificação final do alimentador de barras	
M98	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamado de sub-programa	
M99	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fim de sub-programa	
M220	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa sincronização Z1/Z2(Y)	
M221	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa sincronização Z1/Z2(Y)	
M222	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa sincronização Z1/Z2 (parada Z1)	
M230	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desativa Controle composto X1/X2, Z1/Z2	
M231	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa controle composto X1/X2	
M232	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle composto Z1/Z2	
M233	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle composto X1/X2,Z1/Z2	
M250	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle sobreposto Z1/Z2	
M251	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle sobreposto Z1/Z2	
M260	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle Sincronização C1/C2	
M261	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa Controle de sincronização C1/C2	
M500 ~	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Espera mútua de programa Principal & Sub	
M599	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
M07	<input type="radio"/>		Corte Automático	

M17	○	○	Ativa transportador de peças	
M18	○	○	Desativa Transportador de Peças (Temporizador, Temporizador No.=19)	
M9****	○		Busca e início de sub-programa	

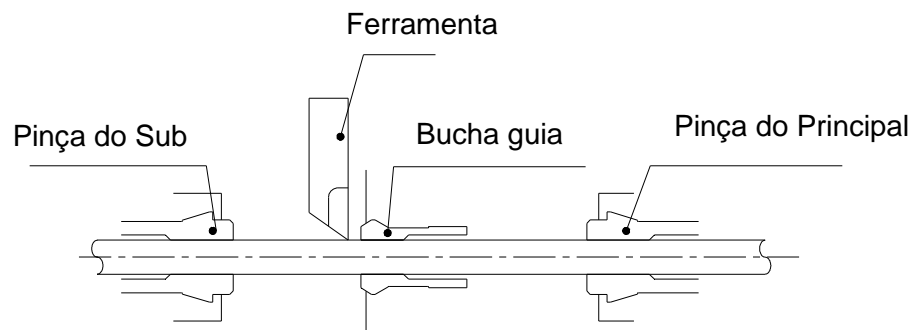
## 5.5.2 Explicação para diversos códigos M

### 5.5.2.1 Sincronização do Fuso Principal & Sub-Fuso (Z1 & Z2)

Método Chamada	
Ativa operação sincronizada	M220
Ativa operação sincronizada	M221
Ativa operação sincronizada (eixo Z1 fixo)	M222

<Explicação>

Para trabalho no diâmetro externo, segure a peça no fuso principal e sub-fuso e mova-os ao mesmo tempo (Z1 & Z2)



NOTA:

1. Quando a máquina é ligada, o modo operacional sincronizado não está ativo.
2. M220, M221 e M222 devem ser chamados em único bloco e estar inseridos no sistema principal e sub.
3. O controle sincronizado é cancelado pressionando-se a tecla <RESET> restaurando o CN, parada anormal e/ou alarme.
4. Durante movimento/ operação sincronizada não insira comandos no sistema do sub-fuso.
5. Se um código M entre estes for chamado em um sistema, ele espera até que o outro sistema chegue ao mesmo código M. Depois ele executa as funções subsequentes.

6. Não chame M220, M221 e M222 em MDI.

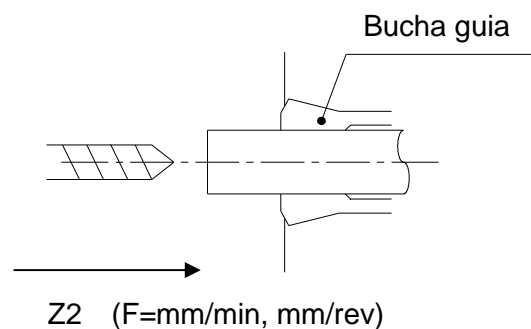
### 5.5.2.2 Chamando o Programa do Sistema do Sub pelo programa do Sistema Principal

#### Método Chamada

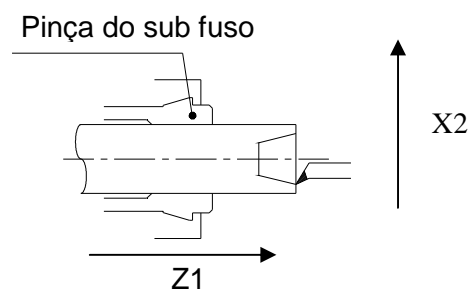
Controle composto dos eixos X1/X2, Z1/Z2 DESLIGADO	M230
Chamada dos eixos X1/X2 pelo programa sistema principal	M231
Chamada dos eixos Z1/Z2 pelo programa sistema principal	M232
Chamada dos eixos X1/X2, Z1/Z2 pelo programa sistema principal	M233

#### <Explicação>

Você pode furar com avanço eixo Z2 pelo comando de movimento eixo Z1 no programa do sistema principal.



E ele está disponível para furar pelo eixo X2, Z1.



#### <Nota>

- M230, M231, M232 e M233 devem ser chamados em único bloco e estar inseridos no sistema principal e sub.
- Modo de controle sobreposto está desligado quando a máquina é ligada.
- Botão de <RESET>-que restaura o CN, parada de emergência e/ou alarme cancela o controle sobreposto no programa do sistema principal.
- Quando o programa do sistema principal dá um controle sobreposto, não dê comando de movimento no lado sub. (X1, Z1, T1)
- Se ambos os programas do lado principal & sub atenderem o mesmo código M, o controle acima é ligado ou desligado.

- Ⓣ Para chamar M230, M231, M232, M233 em MDI é impossível.
- Ⓞ Avanço por G99 (mm/rev) rotação está disponível.
- Ⓢ Avanço por G99 (mm/rev) rotação está disponível.
- Ⓜ Ajuste o corretor de ferramenta no sistema principal.

### 5.5.2.3 Trabalho Sincronizado no Sistema Principal e Sub da Ferramenta (M250, M251)

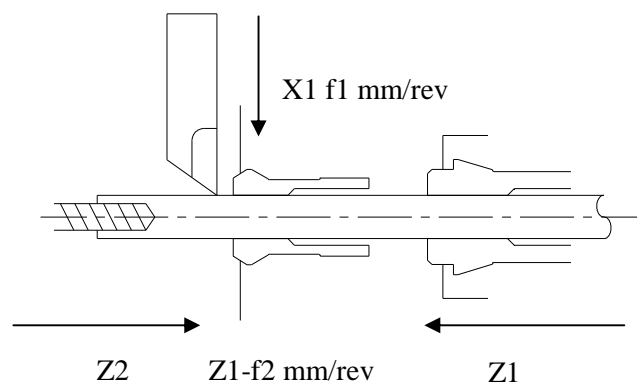
Método Chamada	
Cancela Trabalho Sincronizado (controle sobreposição desligado)	M250
Ativa Trabalho Sincronizado (controle sobreposição ligado)	M251

#### <Explicação>

Avanço sincronizado ou simples está disponível para trabalhar dia externo do sistema principal e broca trabalhando no sistema sub.

#### <Nota>

Chamar código M no sistema principal e no sub.



Cuidado com interferência com Principal e Sub.

#### <Nota>

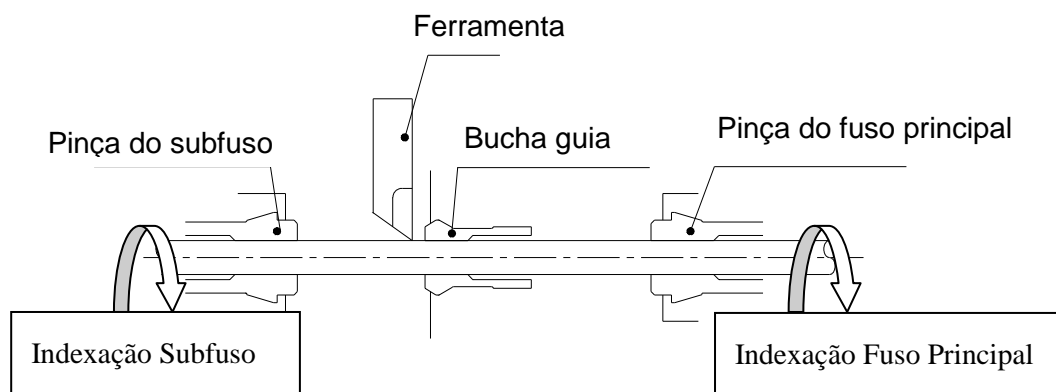
- Código M deverá ser chamado em um único bloco.
- Modo de controle sobreposto está desligado quando a máquina está ligada.
- Botão <RESET>-restaura o CN, parada de emergência, e/ou alarme cancela o controle sobreposto no programa do sistema principal.
- Se ambos os programas, sistema principal e sub atendem o mesmo código M, o controle acima é ligado ou desligado.
- Para chamar M250, M251 em MDI é impossível.
- Relação de avanço eixo Z2 = Relação de avanço fuso principal x velocidade do fuso principal.
- Para chamar Z de G00 no eixo Z1, Z2 é impossível.
- Se a profundidade do furo da broca for mais longo que o comprimento de torneamento, -Z : alarme OT dispara.
- A velocidade de avanço do eixo principal deverá ser mais rápida que a do sub fuso.
- Cuidado com a combinação de ferramentas.

### 5.5.2.4 Controle Sincronização de Indexação Fuso Principal(C1) & Sub-Fuso (C2) (M260, M261)

Método Chamada	
Cancela Controle de Sincronização C1/C2	M260
Ativa Controle de Sincronização C1/C2	M261

<Explicação>

Ele está disponível para controle de Sincronização de Indexação do Fuso Principal (C1) e Sub-Fuso (C2).



<Método de chamada de programa>

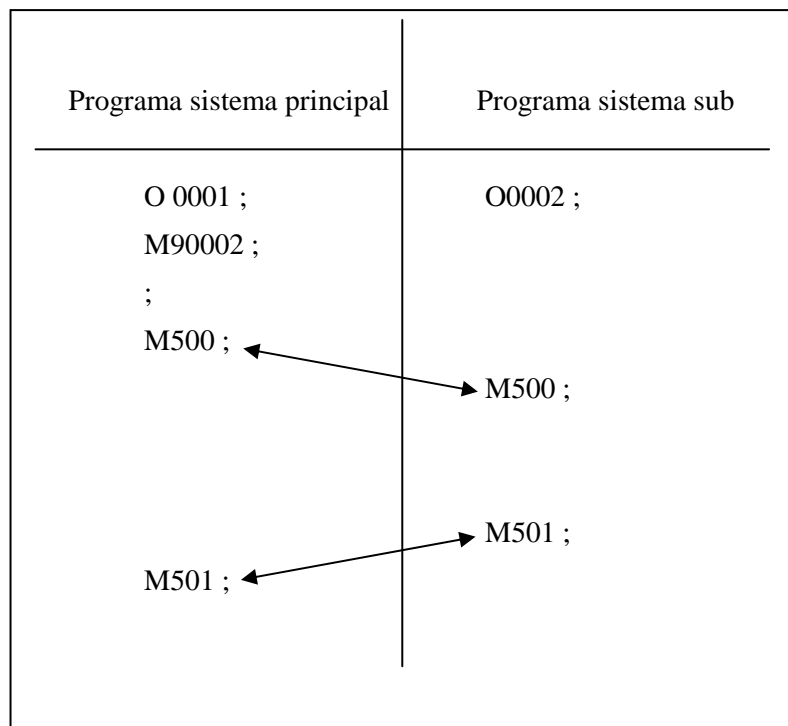
Programa sistema principal	Programa sistema do Sub
O 0001 ;	O0002 ;
M90002 ;	M500;
M500 ;	M50;
M50;	G28H0.;
G28H0.;	M501;
M501;	M261;
M261;	
C180.;-> Indexação Sincronização.(G00,G01,G98,G99 disponível)	
∫	
M502;	M502;
M260;	M260;

<Cuidado>

- Ⓐ Chamar código M como bloco único essencialmente.
- Ⓑ Se atenderem ao mesmo código M no programa Principal & Sub, o controle estará Ligado ou Desligado.
- Ⓒ Não está disponível para M260, M261 em MDI.

### 5.5.2.5 Espera mútua entre o programa do Sistema Principal & Sub (M500 ~ M599)

<Explicação>



Se encontrar um código M de espera mútua, ele espera até que o programa do outro sistema chegue ao código independentemente da ordem do programa. Quando ambos os sistemas chegarem ao mesmo código M de espera, eles passam para os próximos blocos independentemente.

Códigos M possíveis são de M500 a M599.

## 5.6 Lista de códigos G

### 5.6.1 Tabela de códigos G

Código M disponível para esta máquina é mostrado abaixo.

De acordo com CN (Principal ou Sub) alguns códigos são impossíveis às vezes, assim, ao programar, vide tabela abaixo.

Código G	Principal	Sub	Descrição	Notas
G00	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Comando de posicionamento rápido	
G01	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interpolação linear (avanço de corte)	
G02	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interpolação circular horária	
G03	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interpolação circular anti-horária	
G04	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Espera	
G07.1	<input type="radio"/>		Interpolação cilíndrica	
G10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Entrada de dados programável	
G11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancelar entrada de dados programável	
G12.1	<input type="radio"/>		Ativa modo de interpolação coordenadas polares	
G13.1	<input type="radio"/>		Cancela modo interpolação coordenadas polares	
G17	<input type="radio"/>		Selecionar plano X-Y	
G18	<input type="radio"/>		Selecionar plano Z-X	
G19	<input type="radio"/>		Selecionar plano Y-Z	
G20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Entrada de dados em polegadas	
G21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Entradas de dados métricos	
G25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa verificação velocidade fuso principal	
G26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa verificação velocidade fuso principal	
G27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa verificação do retorno à posição de referência	
G28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Retorno à posição de referência	
G30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Retorno à 2ª posição de referência	
G32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rosqueamento	
G34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rosqueamento passo variável	
G40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancelar compensação R ponta ferramenta	

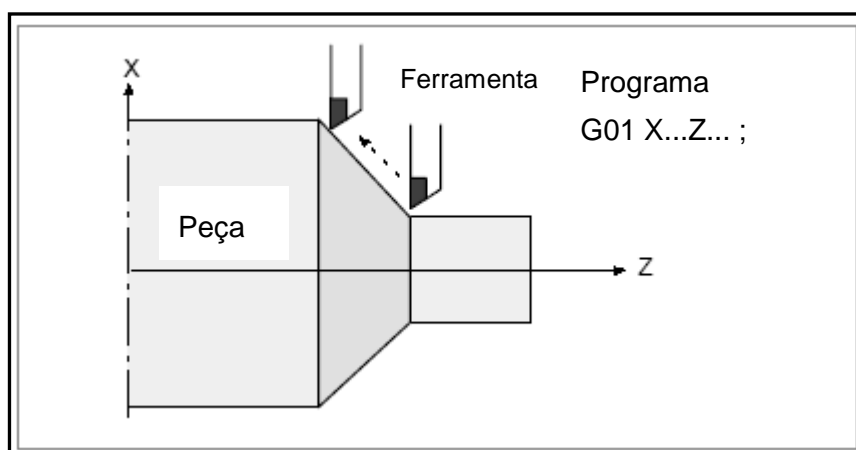
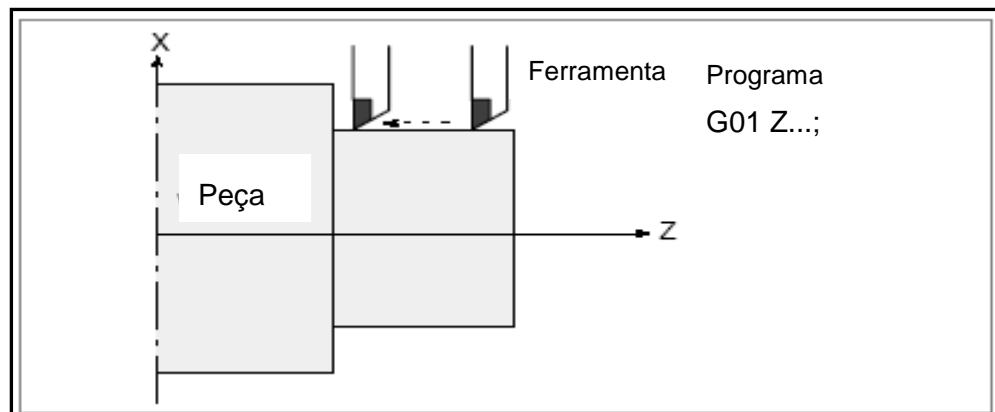
G41	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Compensação R ponta ferramenta (esq)	
G42	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Compensação R ponta ferramenta (dir)	
G50	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ajuste de sistema de coordenadas	
G51.2		<input type="radio"/>	Ativa usinagem de polígono Fuso Principal / Sub-fuso	
G50.2		<input type="radio"/>	Desativa usinagem de polígono Fuso Principal / Sub-fuso	
G65	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamada de programa Macro	
G66	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chamada de modal Macro	
G67	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancelar chamada de modal Macro	
G68	<input type="radio"/>		Imagem de espelho Ligada	
G69	<input type="radio"/>		Imagem de espelho Desligada	
G70	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de acabamento	
G71	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de desbaste - torneamento longitudinal	
G72	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de desbaste - torneamento frontal	
G73	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de desbaste – torneamento de perfil (ciclo corte em loop)	
G74	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de furação frontal (pica-pau rápido)	
G75	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de furação transversal	
G76	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de rosqueamento composto	
G80	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancelar ciclo de furação	
G83	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de furação frontal (pica-pau normal)	
G84	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de rosqueamento rígido – deve ter o comando M29 antes.	
G86	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de furação frontal	
G87	<input type="radio"/>		Ciclo de furação transversal	
G88	<input type="radio"/>		Ciclo de rosqueamento transversal	
G89	<input type="radio"/>		Ciclo de furação transversal	
G90	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo torneamento dia. externo/ dia. interno	
G92	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de rosqueamento	
G94	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ciclo de faceamento	
G96	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ativa controle de velocidade constante	
G97	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cancela controle de velocidade constante	
G98	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Avanço por minuto (mm/min)	
G99	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Avanço por rotação (mm/rev)	

G128	○		Retorno origem Z2 durante controle sobreposição Z	
G150	○		Ajuste sistema coordenadas (só eixo Z)	
G184		○	Rosqueamento rígido sub (CW)	Macro
G185		○	Rosqueamento rígido traseiro (CCW)	*Hanwha
G300	○		Retorno ponto zero usinagem (X1/Z1/Y)	
G310		○	Retorno ponto zero usinagem (X2/Z2)	

## 5.6.2 Explicação do código G

### 5.6.2.1 Interpolação linear (G01)

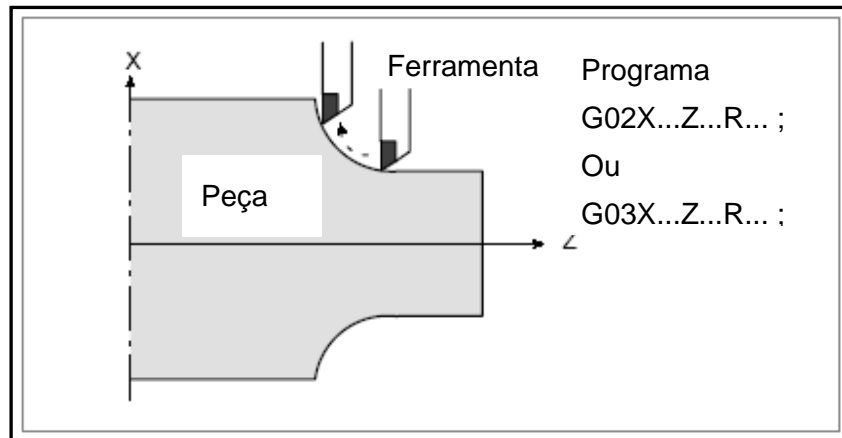
Movimento linear da ferramenta



### 5.6.2.2 Interpolação circular (G02, G03)

Sentido horário : G02 X\_\_\_ Z\_\_\_ R\_\_\_ F\_\_\_;

Sentido anti-horário : G03 X\_\_\_ Z\_\_\_ R\_\_\_ F\_\_\_;



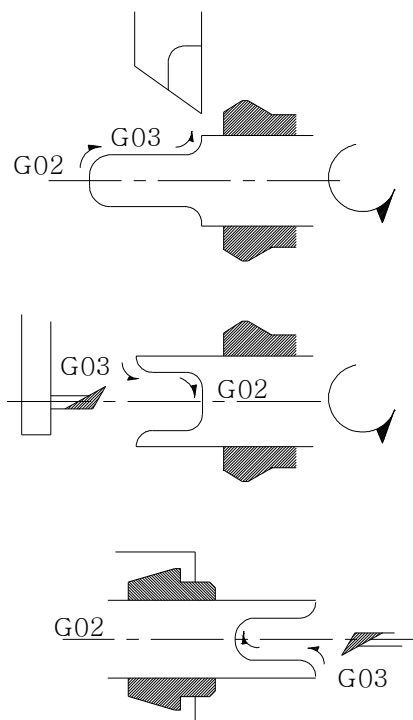
XD20H tem quatro tipos de porta ferramentas (Para usinagem diâmetro externo, usinagem diâmetro interno, acionada transversal e traseira)

Interpolação circular por cada porta-ferramenta está abaixo.

Porta-ferramenta dia. externo: T01 ~ T06 Porta-ferramenta acionada: T07 ~ T10

Porta-ferramenta dia. interno: T11 ~ T15 Porta-ferramenta traseiro: T22 ~ T25

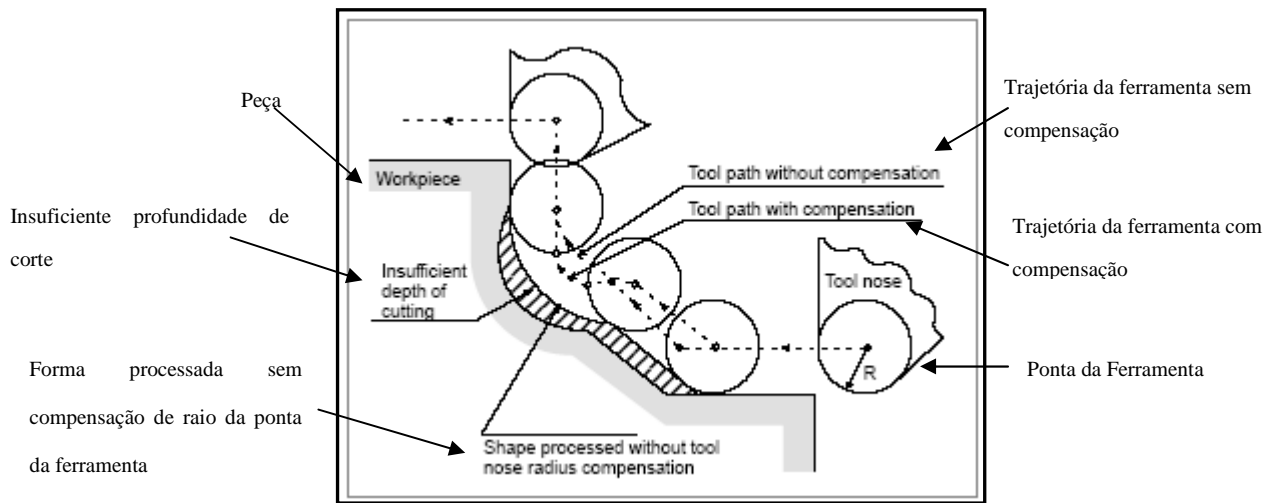
### 5.6.2.3 Compensação R ponta da ferramenta (G41, G42)



Pelo fato da ponta da ferramenta ter raio, ao usinar um cone ou um arco, tem uma parte não corrigida pela compensação de posição da ferramenta.

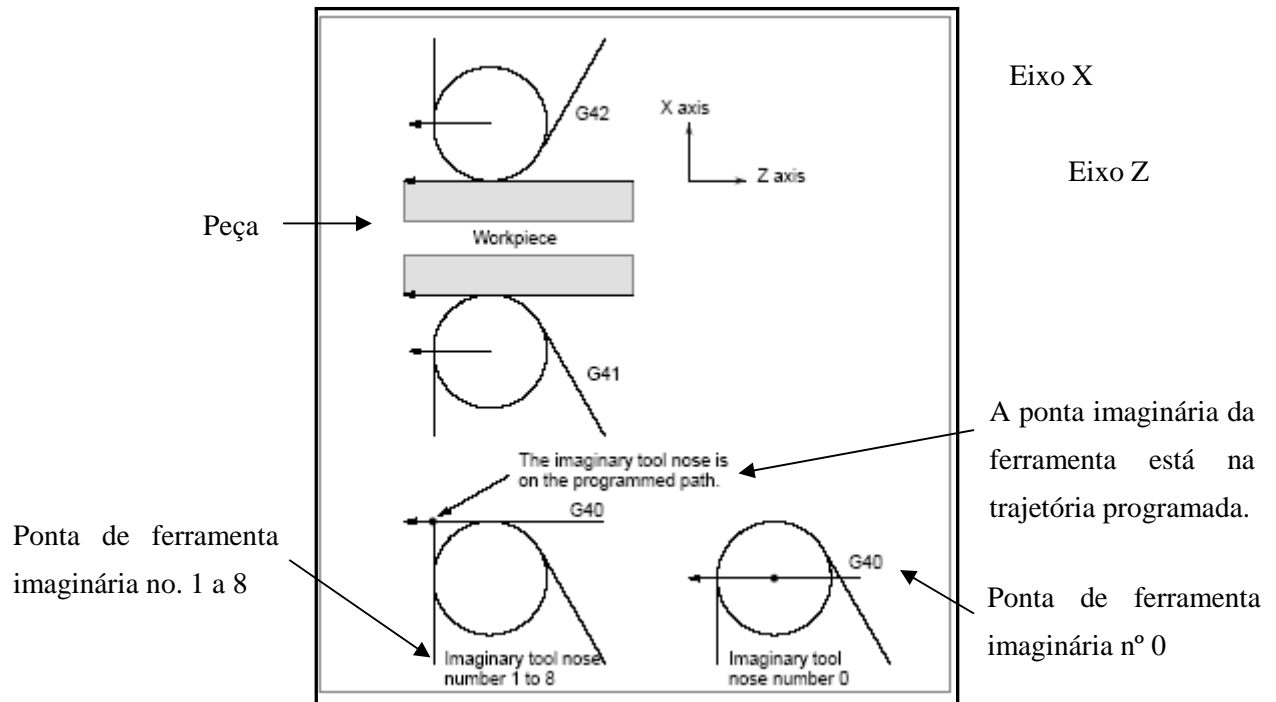
A compensação de raio da ponta da ferramenta é para corrigir o erro de posição

automaticamente.



[Chamado de posição e movimento de barra]

Código G	Barra	Trajectoria da ferramenta
G40	Nem direita ou esquerda	Move conforme trajetória do programa
G41	Direita de direção de processamento	Ir para esquerda na direção de processamento da trajetória do programa
G42	Esquerda da direção de processamento	Ir para direita na direção de processamento da trajetória do programa

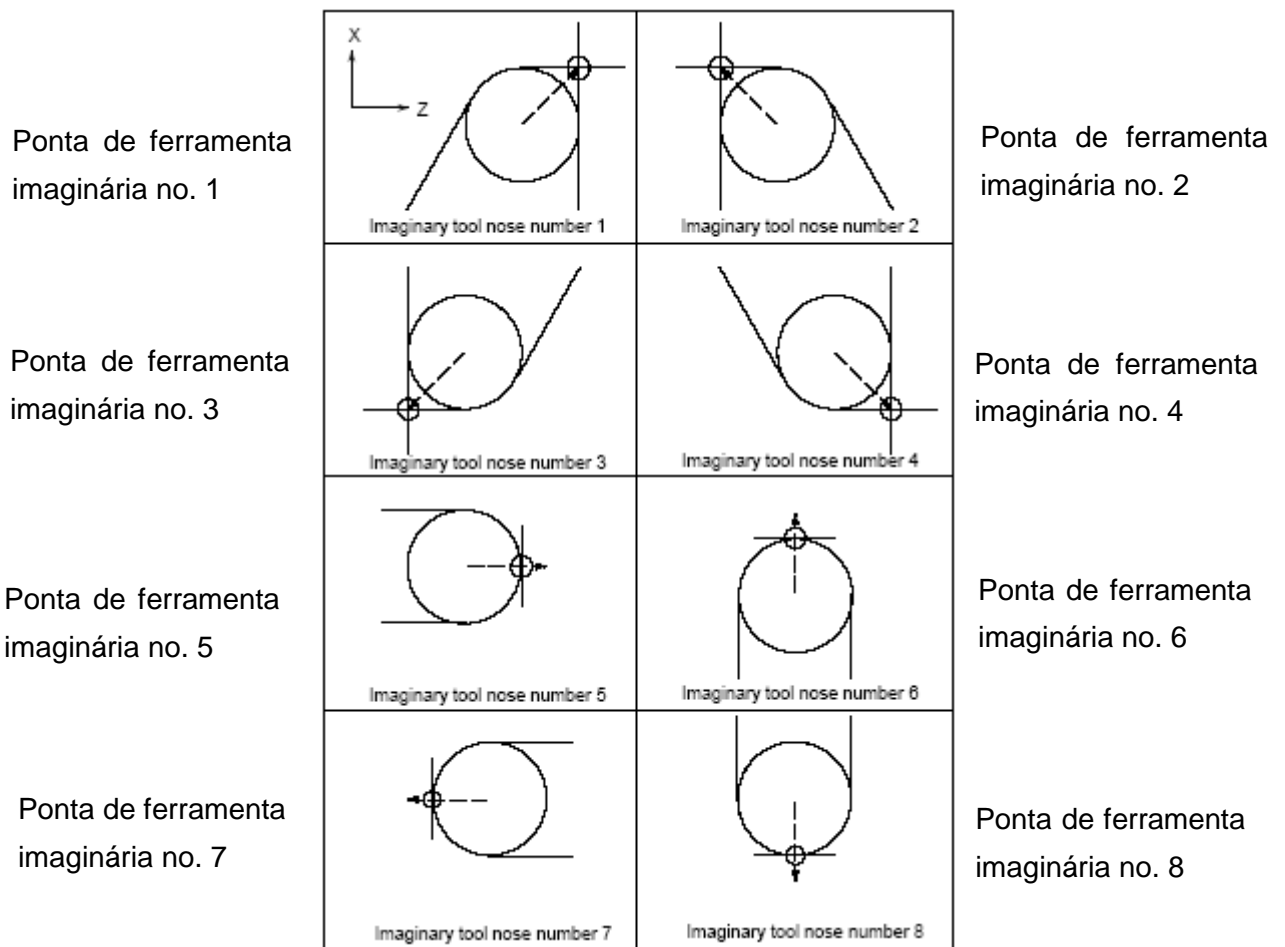


[Sentido de ponta de ferramenta assumida]

Porque o sentido da ponta de ferramenta assumida mostrada a partir do centro da ponta de ferramenta é decidida pela direção da ferramenta ao cortar.

Já é ajustada como o valor da compensação.

O sentido da ponta de ferramenta assumida é selecionada a partir de 8 tipos. O código G corresponde à direção dos 8 tipos de pontas de ferramenta assumidas conforme mostrado abaixo. A relação de posição da ferramenta e ponto inicial está abaixo. O fim da seta é a ponta de ferramenta assumida.



Porta-ferramenta O.D.(T01~ T06), porta-ferramenta I.D. (T11~ T15)

T	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Direção</b>								



Torneamento(Diant) Dia. Externo T : 4      Torneamento(Tras) Dia. externo T : 3      Ranhuramento Ferram.de corte T : 8      Ferramenta interna Ferramenta dia. interno T : 1

#### 5.6.2.4 Espera (G04)

Retardada-se a execução do próximo bloco conforme tempo de espera comandado pela comando G4.

Ajustando o parâmetro DWL (No. 3405#1) a Espera por rotação está disponível em modo de avanço (G99) por rotação.

Espera G04 X\_\_\_\_\_ ; ou G04 U\_\_\_\_\_; ou G04 P\_\_\_\_\_;

X\_\_\_ : ajuste de tempo (decimal disponível)

U\_\_\_ : ajuste de tempo (decimal disponível)

P\_\_\_ : ajuste de tempo (decimal não disponível)

Exemplo:

Para tempo de espera de 0,5 segundos, tem-se os seguintes G4 equivalentes:

G4 X0.5

G4 U0.5

G4 P500

#### 5.6.2.5 Interpolação cilíndrica (G7.1)

Na interpolação cilíndrica, converte a quantidade de avanço do conjunto do eixo de rotação pelo angular com a distância do eixo linear cilíndrico e fazer a interpolação cilíndrica ou linear em relação a outro eixo.

Depois da interpolação, converte a quantidade do eixo de rotação novamente.

Na interpolação cilíndrica, devido ao fato da programação estar disponível apesar do espalhamento da lateral do cilindro, a tarefa do programa do CAME cilindro pé facilmente preenchida.

G7.1 IP r ; início de modo de interpolação cilíndrica

G7.1 IP 0 ; parada de modo de interpolação cilíndrica

IP : Endereço do eixo de rotação

R : raio cilíndrico do eixo de rotação

G7.1 IP r ; & G7.1 IP 0 é comandado por Bloco único.

G107 por conta de G7.1 está disponível.

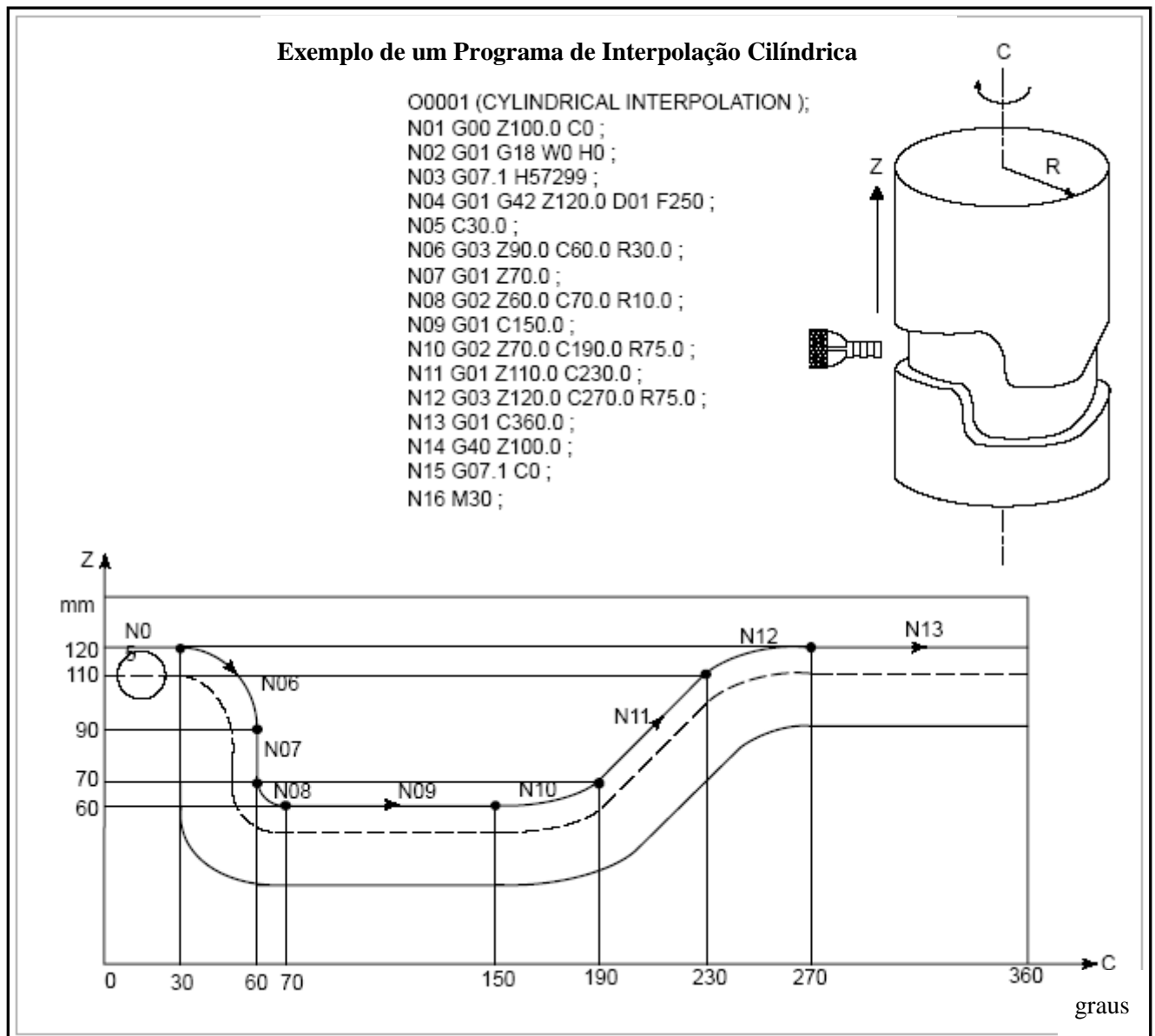
[Limitação]

1. No modo interpolação cilíndrica não está disponível ajustar o raio do arco pelo endereço de palavra I, J, K
2. Antes de ser o modo de interpolação cilíndrica, sob a condição de compensação da

ponta de ferramenta R, comanda a interpolação do arco, mas ela não é compensada corretamente no modo de interpolação cilíndrica.

3. No modo de interpolação cilíndrica, não está disponível o comando de posicionamento
4. No modo de interpolação cilíndrica, não está disponível o ajuste de coordenada de trabalho (G50).
5. Na interpolação cilíndrica, não está disponível comandar o ciclo fixo (G81 ~ G89) para furação

[Exemplo de programa]



### 5.6.2.6 Interpolação de coordenadas polares (G12.1 , G13.1)

Converte o comando programando pelo coordenada vertical com o movimento do eixo linear (movimento da ferramenta) & movimento do eixo de rotação (rotação de trabalho), da mesma forma que o controle de contornos C.

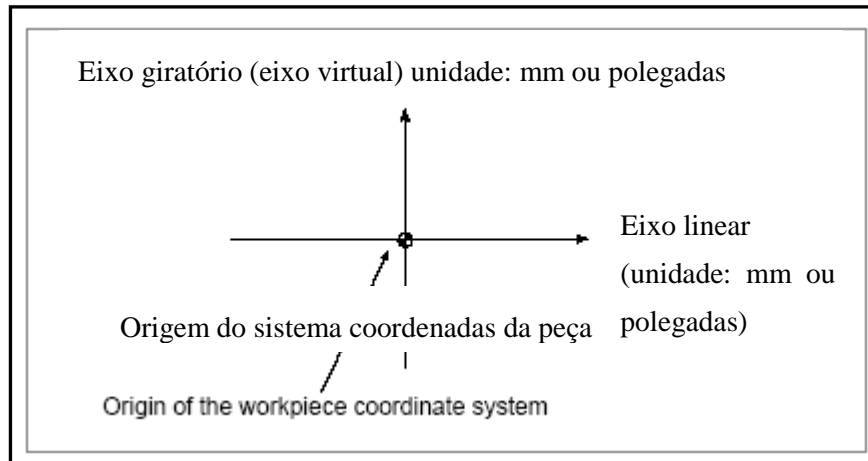
Ela está disponível para trabalho de corte dianteiro & retificação do eixo de CAMES no torno.

G12.1; início de modo de interpolação de coordenadas polares	
G13.1; cancelar interpolação de coordenadas polares	
G112, G113 por conta de G12.1, G13.1 está disponível.	
● Código G disponível fora do modo interpolação coordenadas polares	
G01	Interpolação linear
G02, G03	Interpolação circular
G04	Espera
G40, G41, G42	Compensação ponta ferramenta R
G65, G66, G67	Comando Macro padrão
G98, G99	avanço por minuto ou rotação
[Cuidado]	
O plano antes de comandar G12.1 (selecionado para G17, G18, G19) é cancelado, quando G13.1 (cancelar interpolação coordenadas polares) é comandado, de forma que retorna, ou ao quando o reajuste do modo de interpolação coordenadas polares é cancelado, ele será o plano por G17, G18, G19.	

- Plano de interpolação de coordenadas polares

O comando G12.1 opera o modo interpolação coordenadas polares.

A interpolação coordenadas polares está selecionada. E está operando neste plano.



[Exemplo de programa]

Eixo X programa em diâmetro, eixo C programa em raio.

```

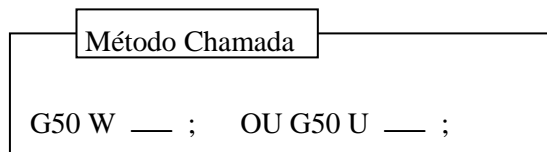
O0001 ;
  ;
N010 T0101
  ;
N0100 G00 X120.0 C0 Z_ ;
N0200 G12.1 ;
N0201 G42 G01 X40.0 F_ ;
N0202 C10.0 ;
N0203 G03 X20.0 C20.0 R10.0 ;
N0204 G01 X-40.0 ;
N0205 C-10.0 ;
N0206 G03 X-20.0 C-20.0 I10.0 J0 ;
N0207 G01 X40.0 ;
N0208 C0 ;
N0209 G40 X120.0 ;
N0210 G13.1 ;
N0300 Z_ ;
N0400 X__C__ ;
  ;
N0900M30 ;
    
```

Posicionamento para posição inicial  
 Início de interpolação coordenadas polares

Programa geometria  
 (programa baseado em coordenadas cartesianas no plano X-C')

Cancellation of polar coordinate interpolation

### 5.6.2.7 Mudança de coordenadas (G50)



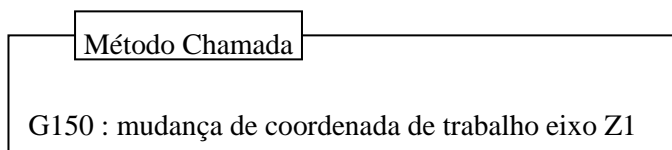
#### <Descrição>

Comando G50 muda o sistema de coordenadas para o valor indicado (absoluto ou incremental). Dando um valor absoluto seguido com este comando, a posição onde ele está agora assume o valor. Por exemplo, comandando G50 Z10.0 muda o valor atual da coordenada Z (WCS) para 10.0, qualquer que seja o valor atual. Dando um valor incremental (W\_\_, U\_\_, ou V\_\_) muda o sistema de coordenadas para a quantia negativa do valor dado. Vide parágrafo 3 da seção 5.2. para outra forma de fácil compreensão. Para fechar o presente processo você precisa mudar de volta o sistema de coordenadas dando um valor oposto.

Exemplo:                    G50 W-2.0;  
                                  G50 W2.0;

Observação: Não há movimento de eixos, somente o deslocamento eletrônico.

### 5.6.2.8 Mudança da coordenada de trabalho (G150)



#### <Descrição>

Ajustar a mudança de coordenada de trabalho para G150. G50 Z ou G50 W não disponível.

[Exemplo para Principal]

O0001

;

M9xxxx

;

∫

G300 X 2.0 Z50.0 T 0101; →

Retorno ponto referência trabalho

G150 Z 0.2 ; →

Mudança coordenada de trabalho (eixo Z)

M10 ;

∫

#### <Cuidado>

Depois de comandar G300, comandar G150 imediatamente.

G150 está disponível para comandar somente no sistema Principal.

Não está disponível em MDI.

### 5.6.2.9 Retorno do ponto de referência de trabalho (G300)

No cabeçalho de um programa, seria melhor você retornar todas as ferramentas e eixos para o ponto de referência de trabalho para iniciar um ciclo.

Retorno de ponto de referência de trabalho para Principal (G300)

■ Formato: G300 X-2.0 Z100.0 T0101 ;

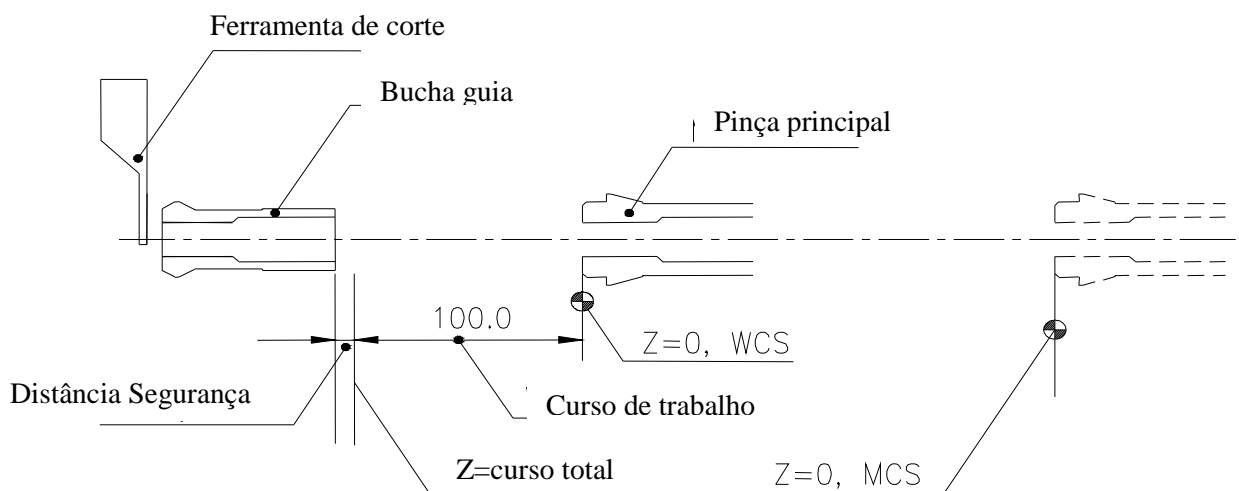
X-2.0 : valor X do sistema de coordenadas da máquina (MCS) onde o corte é completado.

(Geralmente o valor do sistema de coordenadas de trabalho é -2.0 e assim é -2.0 se nenhum desvio de X é dado.)

Z100.0 : Curso de trabalho. Curso necessário eixo Z para um ciclo mais um valor de como tolerância de segurança.

Por este comando, o cabeçote move-se para o ponto [curso total-100.0] pelo MCS e ele faz zero pelo WCS.

T0101 : ferramenta de corte.



Seqüência de movimento: Independentemente da ordem no bloco G300, ele se move na ordem do eixo Y

(T0101 no exemplo) → eixo X → eixo Z.

<Nota>

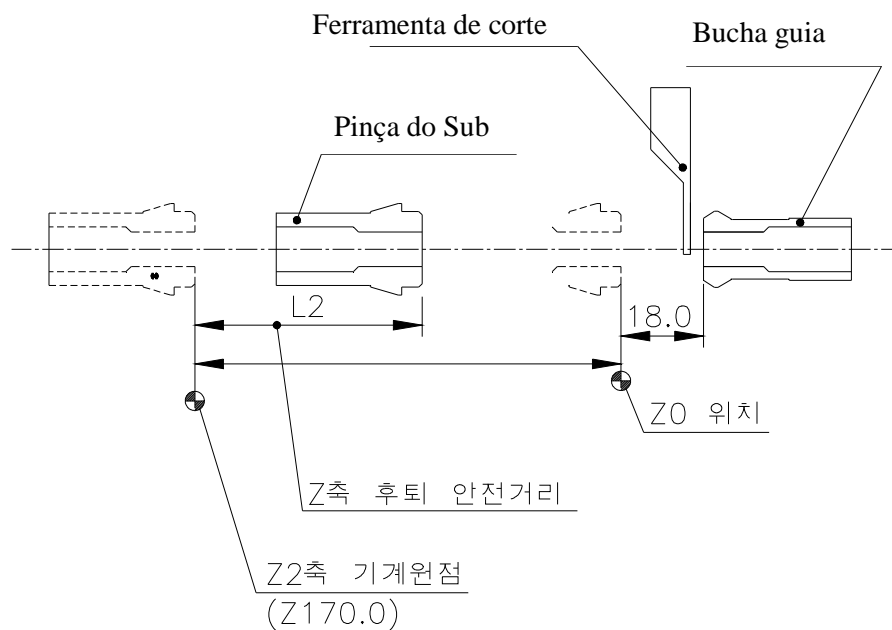
1. T deverá ser comandado se o X for. Endereço X sem T gera alarme [510 T X Y ERRO].
2. Se um endereço não permitido é comandado, gera o alarme [511 T1 ERRO DADOS].

Retorno ao ponto de referência de trabalho do Sub (G310)

Antes de iniciar o ciclo, comandar o ponto inicial de Sub.

■ Formato: G310 Z140.0 T2121

- Z : Posição inicial do sub-fuso (Z) para um novo ciclo. Geralmente o curso total é usado por segurança. (Z145.0)
- T2121: Posição da pinça do sub (eixo X2)



<Nota>

1. Endereço Z deverá ser comandado. Sem ele, é gerado o alarme [510 Z2 ERRO DADOS].
2. Se um endereço não permitido for comandado, é gerado o alarme [511 T2 ERRO DADOS].
3. O valor do endereço Z deverá evitar colisão ou interferência. É recomendado usar curso total.

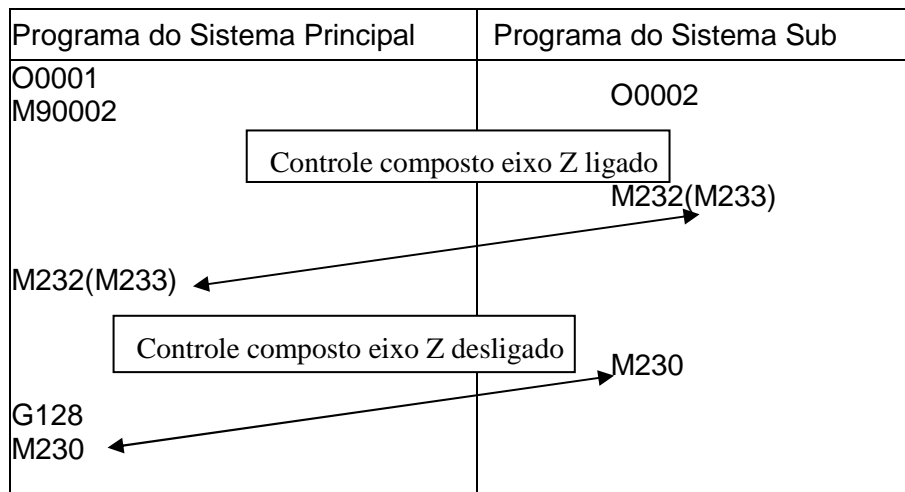
#### 5.6.2.10 Retorno ao ponto zero de usinagem no eixo Z pelo programa do sistema

**principal Z2 (G128)**

## &lt;Descrição&gt;

Chamando G128 no programa do Fuso Principal faz o eixo Z2 retornar à sua posição de referência. Isto é útil para M232 (controle composto eixo Z), ou M233 (controle composto X1/X2, Z1/Z2).

## &lt;Exemplo&gt;



## &lt;Nota&gt;

Este código somente está disponível depois de M232 (ou M233) do sistema principal do programa. Se for comandado sem o precedente código M, gerará um alarme [512 Z1 Z2 NÃO MISTURADO]. Não disponível em modo MDI.

**5.7 Funções dos fusos****5.7.1 Fuso principal [Fuso Principal-Cabeçote1 (SP1)]**

M03 : Fuso principal gira no sentido anti-horário em vista da bucha guia.

M04 : Fuso principal gira no sentido horário em vista da bucha guia.

M05 : Fuso principal parado e refrigerante desligado.

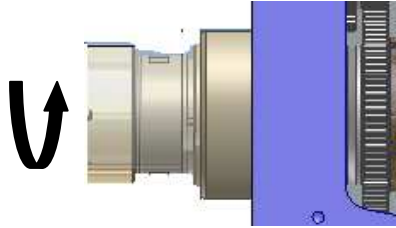
RPM : 200 ~ 10.000 rpm

## &lt;Nota&gt;

1. Na fixação do fuso principal ou no modo indexação (M50/M82), não chame um comando de rotação do fuso principal.
2. Quando o fuso principal e o sub-fuso giram sincronizados, o fuso principal é mestre e o sub-fuso segue.
3. Antes do rosqueamento rígido com macho (M29), inicie o fuso chamando M03 ou

M04.

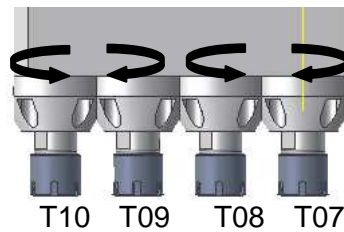
4. Comando de rotação sincronizada do fuso (M56) está disponível somente do lado do programa do principal.



### 5.7.2 Fuso broca transversal [Fuso de Broca Transversal Cabeçote 1 (SP2)]

- M23 : Fuso de ferramenta selecionada gira no sentido horário em vista de cima.  
M24 : Fuso de ferramenta selecionada gira no sentido anti-horário em vista de cima.  
M25 : Parada do fuso da ferramenta

RPM : 200 ~ 4.000rpm



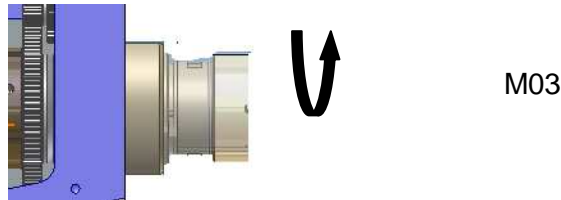
(Uma vista de cima)

<Nota>

1. Comandar rotação fuso ferramenta somente no fuso principal de contornos ou modo indexador (M50/M82).
2. Confirmar sentido de rotação da ferramenta e direção ponta da ferramenta.
3. Não comandar M51 (desativa eixo C do fuso principal) ou M83 (desativa freio do fuso principal) durante a rotação. Faça-o depois que ela parar.

### 5.7.3 Sub-fuso [Sub-Fuso Cabeçote 2 (SP1)]

- M03 : Sub-fuso gira no sentido horário com vista da bucha guia.  
 M04 : Sub-fuso gira no sentido anti-horário com vista da bucha guia.  
 M05 : Parada do sub-fuso  
 RPM : 200 ~ 8.000rpm

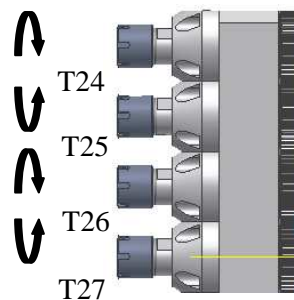


<Nota>

1. Na fixação ou modo indexação do sub-fuso (M50/M70), não chame um comando de rotação do fuso principal.
2. Quando o fuso principal e sub-fuso giram sincronizados, o fuso principal é mestre e o sub-fuso segue.
3. Antes de rosqueamento rígido (M29), inicie o fuso chamando M03 ou M04.

### 5.7.4 Fuso de ferramenta traseira [Fuso de Ferramenta traseira Cabeçote 2]

- M23 : Fuso ferramenta selecionada gira na direção horária.  
 M24 : Fuso ferramenta selecionada gira na direção anti-horária.  
 M25 : Parada fuso de ferramenta  
 RPM : 200 ~ 4.000rpm



(Uma vista da direita)

<Nota>

1. Acionar a rotação da ferramenta acionada somente na no modo de travamento do sub-fuso ou modo indexador do sub-fuso (M50/M70).
2. Confirmar o sentido de rotação da ferramenta e direção da ponta da ferramenta.
3. Não comandar M51 (desativa travamento do sub-fuso) ou M71 (desativa freio do sub-fuso) durante a rotação. Faça-o depois que ela parar.

## 5.8 Função da ferramenta

### 5.8.1 Seleção da ferramenta

Em modo MDI ou no programa, T tem 4 dígitos seguidos que chama (seleciona) uma ferramenta.

Você pode usar só um código T em um bloco.

Os primeiros dois dígitos que seguem o T significam o número da ferramenta e os outros dois dígitos significam o número do corretor de ferramenta. T0 ou TXX00 cancela o corretor de ferramenta.

Cuidado com número diferente de ferramenta entre o sistema principal e o sistema sub, quando o programa chama uma ferramenta.

Sistema principal pode chamar o número de ferramenta T00, T01~T10 (ferramenta de torneamento e ferramenta acionada) e T11~T15, ferramenta de torneamento interno, furação, etc. O lado Sub pode chamar o número de ferramenta T00, T21 ~ T27.

Programa lado Principal	
Cancelamento Corretor:	T00, T□□00 (significa número ferramenta)
Ferramenta de torneamento:	T01 ~ T06
Ferramenta acionada:	T07 ~ T10
Ferramenta dia. Interno:	T11 ~ T15

Programa lado Sub	
Cancelamento desvio:	T00, T□□□ 00 (significa número ferramenta)
Fuso Sub-Pinça:	T21
Ferramentas fora de centro:	T22, T23
Ferramenta extremidade traseira:	T24 ~ T27

Chamar uma ferramenta fora da faixa acima gera um alarme [Ferramenta não achada].  
Chamar um corretor fora da faixa acima gera um alarme [Erro Dados Corretor].

Tomar cuidado com o qual sistema em que você ajusta o corretor (principal ou sub).

<Nota>Quando um dos M231 ~ M233 (controle composto X1/X2, Z1/Z2) estiver sendo executado, você pode chamar a ferramenta do sistema sub no programa do

sistema principal.

### 5.8.2 Posicionamento de ferramenta

Esta máquina tem telas exclusivas para posicionamento de ferramentas e corretor de ferramentas.

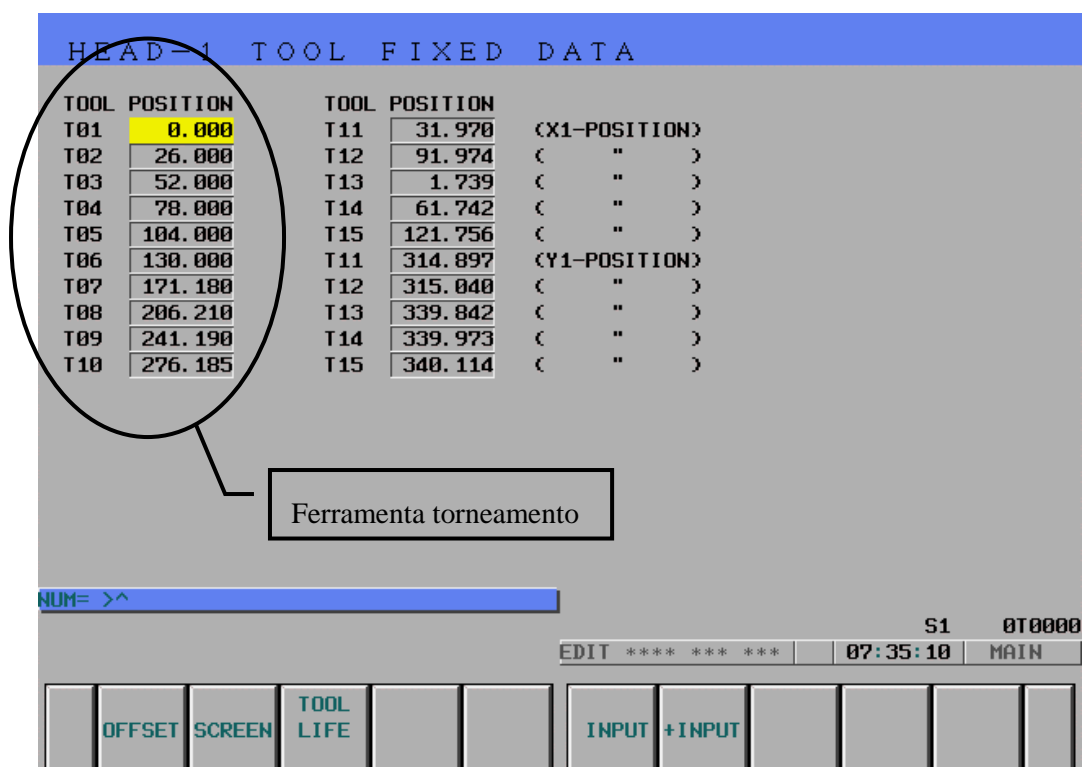
Pressionar a tecla [CUSTOM] no painel MDI, e a tela de Corretor exclusiva aparece.

Para o sistema do fuso principal, as telas consistem de tela de ajuste da posição da ferramenta do Sistema-1 (dados fixos) e tela de ajuste de corretor. E para o sistema do sub-fuso, as telas consistem da tela de ajuste da posição da ferramenta do Sistema-2 (dados fixos) e tela de ajuste de corretor.

Estas telas são para a posição absoluta e correção das ferramentas de forma a ajustar a correção dos eixos X e Z de outra forma que nestas telas é a mesma daquelas com ajuste d corretor do FANUC 18iTB.

#### 5.8.2.1 Posicionamento de ferramentas Sistema1 (CN do Sistema Principal)

Selecionar Principal (Sistema-1) com botão de seleção de tela CN (DISP Principal/ Sub). Pressionar botão [CUSTOM] no painel MDI para ver a tela abaixo.



※ Os valores de posição na tela acima dependem de cada máquina. Verifique portanto a lista de parâmetros de cada máquina.

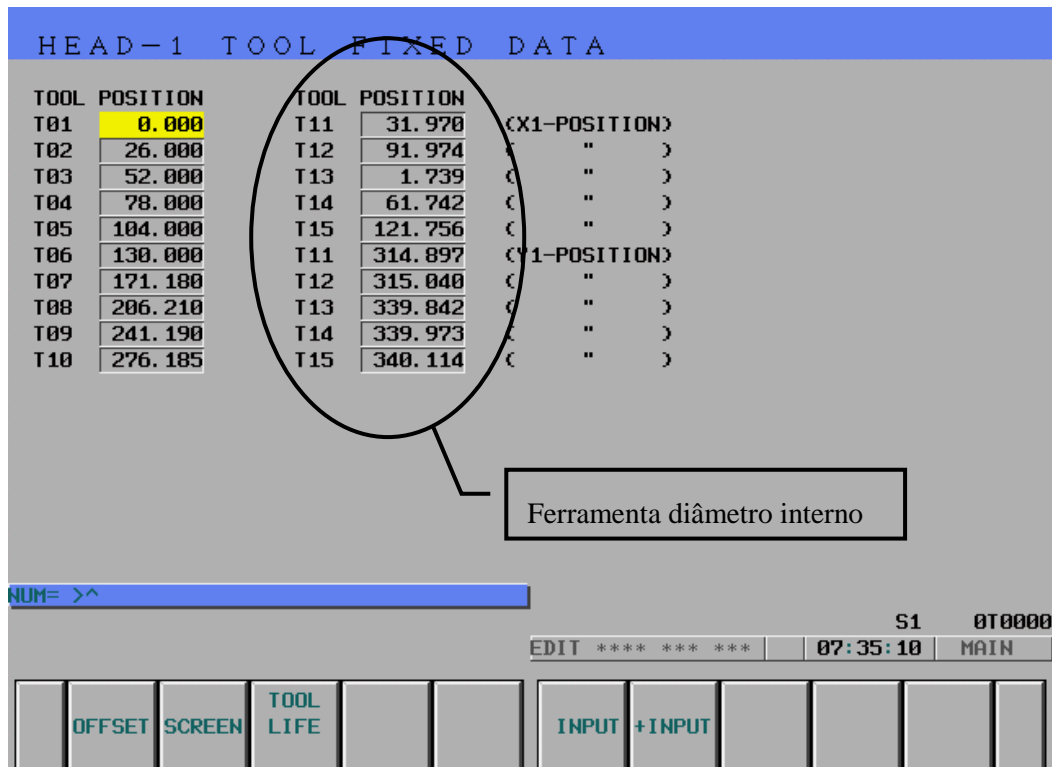
A tela superior é a ferramenta de torneamento.

Movimento da ferramenta pelo código T é feito pelo eixo Y (incremento: V) e a relação é de 32 m/min.

Quanto maiores os valores posicionais, mais à frente o movimento da ferramenta e vice-versa.

Para entrar o valor ajustado de incremento, entrar o número e pressionar a tecla soft [+INPUT] embaixo da tela.

Para entrar valor absoluto, entre o número pressione a tecla soft [INPUT].



※ Os valores de posição na tela acima dependem de cada máquina. Verifique a lista de parâmetros da máquina.

A tela superior é a ferramenta de diâmetro interno.

Movimento de ferramenta por código T é feito pelo eixo X (curso para cima e para baixo, incremento : eixos U) e Y (para frente e para trás, incremento: V)

Curso (rápido) é de 24m/min (eixo X).

No mostrador da ferramenta, a parte superior é T11-T14 mostrada da frente da máquina.

A parte inferior é T13-T15.

Para entrar o incremento do valor ajustado, entre o número e pressione a tecla soft [+INPUT] embaixo da tela. Para entrar o valor absoluto, entre o número e pressione a tecla soft [INPUT].

Pressione uma tecla soft embaixo na tela e você verá a tela correspondente.

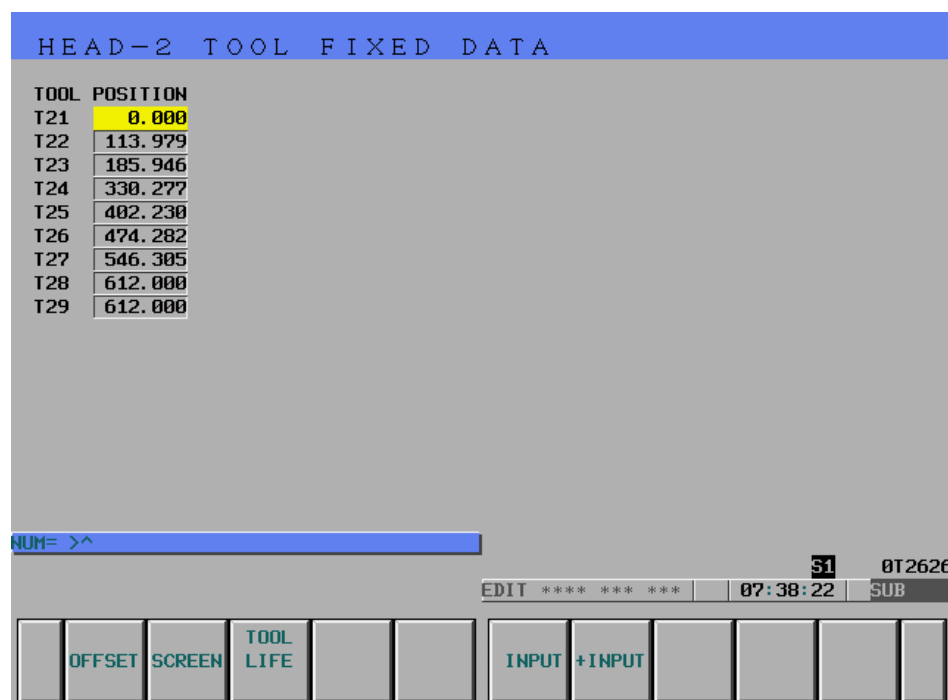
<NOTA> Valores absolutos das posições de ferramentas T0 são ajustados pelo lado do fabricante, de forma que não devem ser mudados a seu critério.

<NOTA> Valores acima são escritos na folha de parâmetros fornecida com a máquina por

ocasião do embarque de forma que você possa usá-la se os dados sumirem ou forem mudados.

### 5.8.2.2 Posicionamento de ferramentas CABEÇOTE-2 (CN do lado Sub)

Selecionar Sub (CABEÇOTE2) com botão de seleção de tela CN (DISP Principal/ Sub). Pressionar a tecla [CUSTOM] no painel MDI para ver a tela abaixo.



※ Os valores de posição na tela acima depende de cada máquina. Verifique a lista de parâmetros da máquina.

Ferramentas T2 são para usinagem de diâmetro interno e determinadas pelo eixo X do lado Sub do CN. O movimento da ferramenta por código T é feito no eixo X (incremento: U) e a velocidade é de 32 m/min. Quanto maiores os valores de posição, mais à frente será o movimento da ferramenta e vice-versa.

Para entrar o incremento do valor ajustado, entre o número e pressione a tecla soft [+INPUT] embaixo da tela. Para entrar o valor absoluto, entre o número e pressione a tecla soft [INPUT].

Pressione uma tecla soft para ver a tela correspondente.

<NOTA> Valores absolutos de posições dos eixos T2 são ajustados pelo fabricante de forma que não deverão ser mudados a seu critério.

<NOTA> Os valores acima estão escritos na forma de parâmetros fornecida com a máquina

a partir de seu embarque de forma que você possa usá-la caso os dados sumam ou sejam mudados.

### **5.8.3 Corretor da ferramenta**

Em caso de usinagem do diâmetro interno ou torneamento do diâmetro externo O.D, o corretor pode ser ajustado conforme a localização da ponta da ferramenta.

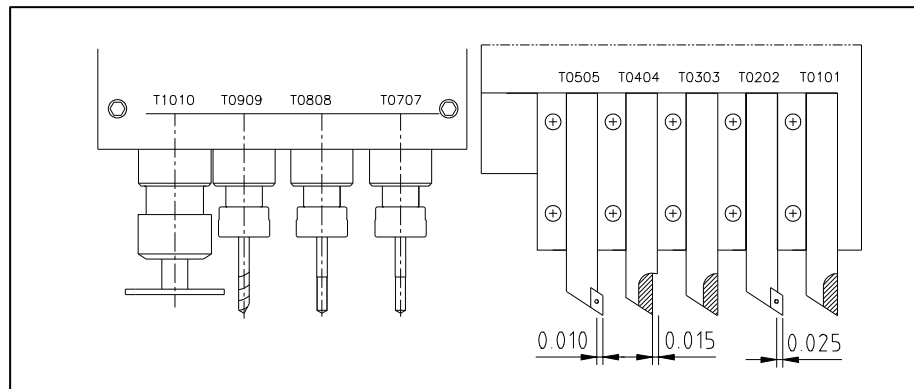
Ajuste de desvio do posicionamento da ferramenta é feito na exclusiva tela de ajuste de corretor. Em caso de ajuste de corretor causado por desgaste da ferramenta ou diferença dimensional na usinagem é feita na tela de corretor <OFFSET/SETTING>.

#### **5.8.3.1 Corretor da ferramenta Sistema-1**

Pressionar a tecla [CUSTOM] para ver os dados da ferramenta e depois pressionar a tecla soft [T0 OFS] para ver a tela de desvio do Sistema-1 conforme abaixo. Entrar a diferença entre a ponta da ferramenta e o centro vertical de trabalho no respectivo número de desvio.

Este valor de ajuste muda o deslocamento do movimento da ferramenta de forma que ponta de ferramenta alinha-se com o centro vertical de trabalho da peça.

O exemplo abaixo mostra como entrar os dados do corretor.



HEAD-1 TOOL OFFSET DATA

NO	OFFSET	NO	OFFSET	NO	OFFSET
01	0.000	17	0.000	11	0.000 (X-AXIS)
02	0.000	18	0.000	12	0.000 ( " )
03	0.000	19	0.000	13	0.000 ( " )
04	0.000	20	0.000	14	0.000 ( " )
05	0.000	21	0.000	15	0.000 ( " )
06	0.000	22	0.000	16	0.000 ( " )
07	0.000	23	0.000	17	0.000 ( " )
08	0.000	24	0.000	18	0.000 ( " )
09	0.000	25	0.000	11	0.000 (Y-AXIS)
10	0.000	26	0.000	12	0.000 ( " )
11	0.000	27	0.000	13	0.000 ( " )
12	0.000	28	0.000	14	0.000 ( " )
13	0.000	29	0.000	15	0.000 ( " )
14	0.000	30	0.000	16	0.000 ( " )
15	0.000	31	0.000	17	0.000 ( " )
16	0.000	32	0.000	18	0.000 ( " )

NUM=> ^ Desvio de Ferramenta de torneamento/  
 Ferramenta acionada S1 0T0000  
 EDIT \*\*\*\*\* 07:36:33 MAIN

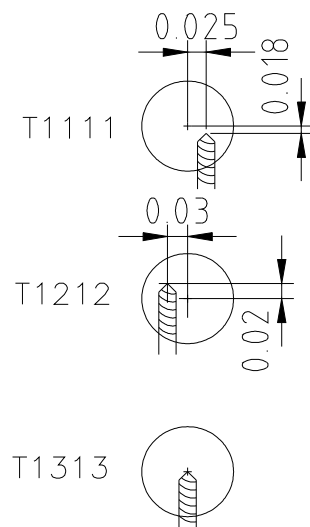
H1-FIX SCREEN TOOL LIFE INPUT +INPUT

Corretor da Ferramenta de diâmetro interno

### 5.8.3.2 Corretor das ferramentas Sistema - 1

Pressionar tecla [CUSTOM] para ver os dados da ferramenta e depois pressionar a tecla soft [OFFSET] para ver a tela de desvio do Sistema-1 conforme abaixo. Corretor de ferramentas para Sistema-1 (ferramentas de diâmetro interno) precisa dados para os eixos X e Y. É preciso entrar, portanto, com dados de desvio em duas direções. Pressione tecla [CUSTOM] para ver os dados da ferramenta e depois pressione a tecla soft [OFFSET] para ver a tela de Corretor do Sistema-1 conforme abaixo. Entre a diferença de cada ferramenta no respectivo número de desvio. Este valor de ajuste muda o movimento da ferramenta T1 de forma que a ponta da ferramenta se alinhe com a linha central da peça tanto vertical quanto horizontalmente.

O exemplo abaixo mostra que dados de desvio correspondem com o número do corretor.



<Nota> No caso do eixo X, o valor de correção da diferença de localização é em diâmetro. Portanto, você deverá entrar o valor em dobro.

### 5.8.3.3 Corretor de Ferramenta Sistema - 2

Selecionar Sub (Sistema-2) com o botão de seleção da tela CN (DISP Principal/ Sub). Pressionar a tecla [CUSTOM] para ver os dados da ferramenta e depois pressionar a tecla soft [OFFSET] para ver a tela de desvio Sub conforme abaixo.

Este valor de ajuste muda somente o movimento do eixo X2 de forma que a ponta da ferramenta se alinha com o centro da peça na pinça do sub.

HEAD-2 TOOL OFFSET DATA			
NO	OFFSET	NO	OFFSET
01	0.000	17	0.000
02	0.000	18	0.000
03	0.000	19	0.000
04	0.000	20	0.000
05	0.000	21	0.000
06	0.000	22	0.000
07	0.000	23	0.000
08	0.000	24	0.000
09	0.000	25	0.000
10	0.000	26	0.000
11	0.000	27	0.000
12	0.000	28	0.000
13	0.000	29	0.000
14	0.000	30	0.000
15	0.000	31	0.000
16	0.000	32	0.000

NUM= >^

S1 0T2626

EDIT \*\*\*\* \* \* \* \* 07:37:53 SUB

H2-FIX SCREEN TOOL LIFE INPUT +INPUT

<NOTA> O valor de desvio de X2 é em diâmetro. Você deverá portanto entrar o valor em dobro da diferença real.

Se o fim da ferramenta for no sentido negativo (-) entre o valor de desvio com um sinal + (mais) Se o fim da ferramenta for no sentido + (mais), entre os dados de desvio como um valor – (menos).

## 5.9 Pontos a serem devidamente considerados ao Programar

- 1) Prepare um programa de peça. Verifique material, diâmetro do material, indicações, dimensões, e notas no desenho.
- 2) Determine processo de usinagem
  - ① Usine os furos antes do processo de torneamento.
  - ② Verifique se há necessidade de uma usinagem sincronizada entre o cabeçote1 (fuso principal) e cabeçote2 (sub-fuso). Tome cuidado com interferência na usinagem com cabeçote2 e ejeção de peças. Existe possível interferência se uma peça for presa ou extrudada demais do sub-fuso (máximo 88 mm).
  - ③ Alta precisão, forma complicada, e grandes remoções de material deverão ser usinadas preferencialmente no fuso principal.
  - ④ Determine o método de ejeção de peças, por unidade de ejeção/ detecção ou ejeção tipo tubulação através do sub-fuso.
  - ⑤ Determine a posição para o sub-fuso prender.
- 3) Considere a zona do ferramental (vide exemplo)
- 4) Faça um esquema do ferramental.
  - ① Deixe as ferramentas traseiras com balanço menor que 20 mm se possível.
  - ② É recomendado colocar uma ferramenta de corte em T01 ou T02 para evitar possível interferência ou colisão ao cortar uma peça com o sub-fuso prendendo-a.
  - ③ Tomar cuidado com interferência entre ferramentas quando o sub-fuso prender uma peça na operação de corte.
  - ④ Disponha as ferramentas de forma que o curso do eixo seja o mais curto.
- 5) Determine condições de usinagem

As condições de usinagem deverá ser determinadas dependendo das características do material a ser usinado e da material da ferramenta.
- 6) Faça um programa
  - ① Faça o programa principal primeiro.
  - ② Chamando um macro, usando um dispositivo opcional, ativar a ejeção de peças deverá ser programado no programa principal.
  - ③ Chamar um macro e/ ou códigos de espera deverão ser vistos facilmente.
- 7) No caso da peça em usinagem precise ser removida na bucha guia durante a usinagem, tome cuidado para que o diâmetro não seja maior que o da bucha guia para rebarbas ou forma usinada. Considere também se a bucha guia apóia a peça de trabalho corretamente durante todo o processo.