

## TREINAMENTO PARA TORNO CNC



## COMANDOS FANUC



## Descrição de comandos M

Os comandos M são funções de alternância ou adicionais. Os comandos M podem ficar sozinhos ou com outro comando em um bloco de programa. Comandos de um mesmo grupo cancelam um ao outro. Assim o último comando M programado cancela o anterior do mesmo grupo.

**Observação** – Os comandos a seguir descrevem os comandos M padrão. A possibilidade de executar estes comandos M depende do tipo de máquina e dos acessórios utilizados.

### **M00 Parada Programada incondicional**

Este comando causa uma parada na execução do programa da peça. O fuso principal, o avanço e a refrigeração são desativados.

A porta poderá ser aberta através do modo JOG (manual) sem gerar alarme.

### **M01 Parada Opcional Programada**

M01 funciona como M00, mais somente quando a tecla Opcional Stop estiver ativa, porém o fuso principal e a refrigeração permanecem ligados, podendo ser desativados em modo JOG (manual) sem gerar alarme.

### **M02 Fim de programa Principal**

Esta função indica o fim do programa na memória do comando. A sequência não é retornada ao início do programa.

### **M03 Fuso principal ativado no sentido horário**

O fuso será ativado desde que uma velocidade de corte ou de fuso tenha sido programada. É preciso usar M03 para todas as ferramentas de corte a direita.

### **M04 Fuso principal ativado no Sentido anti-horário**

As mesmas condições descritas em M03 se aplicam para este comando. É preciso usar M04 para todas as ferramentas a esquerda.

### **M05 Fuso principal desativado**

O Fuso principal é parado automaticamente.

### **M08 Refrigeração ativada**

M08 liga o fluido de corte.

### **M09 Refrigeração desativada**

M09 desliga fluido de corte.

### **M25 Avanço do contra ponto**

Avanço do contra ponto até o final de curso do mesmo, ou até encontrar a peça.

### **M26 Retorno parcial do contra ponto**

O contra ponto retorna até uma dimensão definida no parâmetro 0064 na tela timer de System.

### **M28 Retorno total do contra ponta**

O contra ponta retorna até o fim curso.

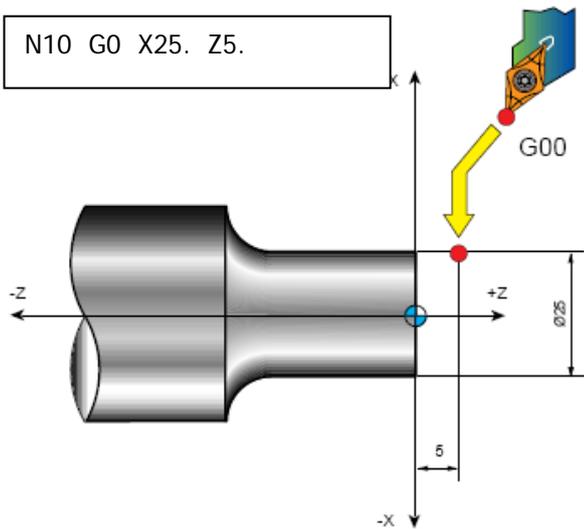
## **FUNÇÕES MISCELÂNIAS**

M00	Parada programada		M54		
M01	Parada opcional		M58		
M02	Final de programa		M59		
M03	Rotação sentido horário		M61		
M04	Rotação sentido anti-horário		M62		
M05	Parada do fuso principal		M63		
M07			M64		
M08	Liga óleo pelo centro do fuso		M65		
M09	Desliga refrigeração		M66		
M10			M67		
M12	Contador de peças		M68	Fecha a placa	
M13	Liga refrigeração e rotação horária		M69	Abre a placa	
M14	Liga refrigeração e rotação anti-horária		M70		
M15	Desliga refrigeração e rotação		M74		
M17	Ativa Machine lock		M75		
M18			M98	Chamada de sub-programa	
M19	Parada orientada		M99	Fim de sub-programa	
M24					
M25	Avanço do contra-ponto até encontrar resistencia				
M26	Retorno parcial do contra ponto				
M28	Retorno total do contra-ponto	MDI			
M30	Final de programa com retorno ao inicio				
M33					
M34					
M35					
M38					
M39					
M40	Desativa ferramenta acionada				
M41					
M42					
M43	Ativa ferramenta acionada				
M46					
M47					
M50					
M51					
M52					
M53					

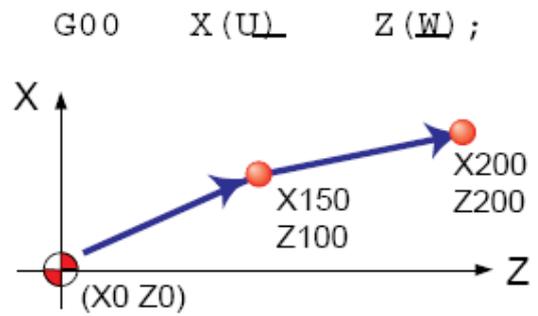


# G00

## G00 (Avanço em marcha rápida)



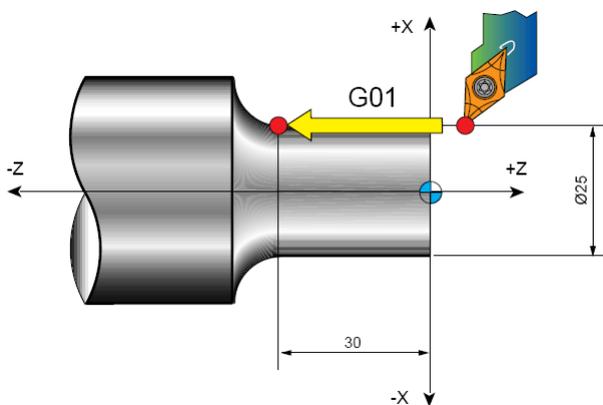
```
G00 X150.0 Z100.0
X200.0 Z200.0
```



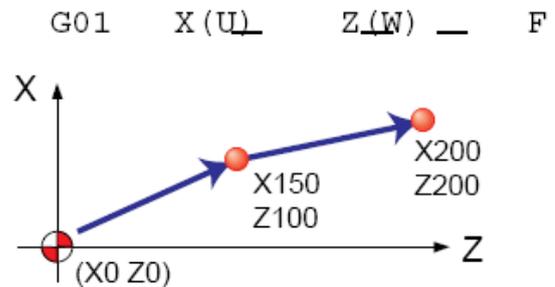
# G01

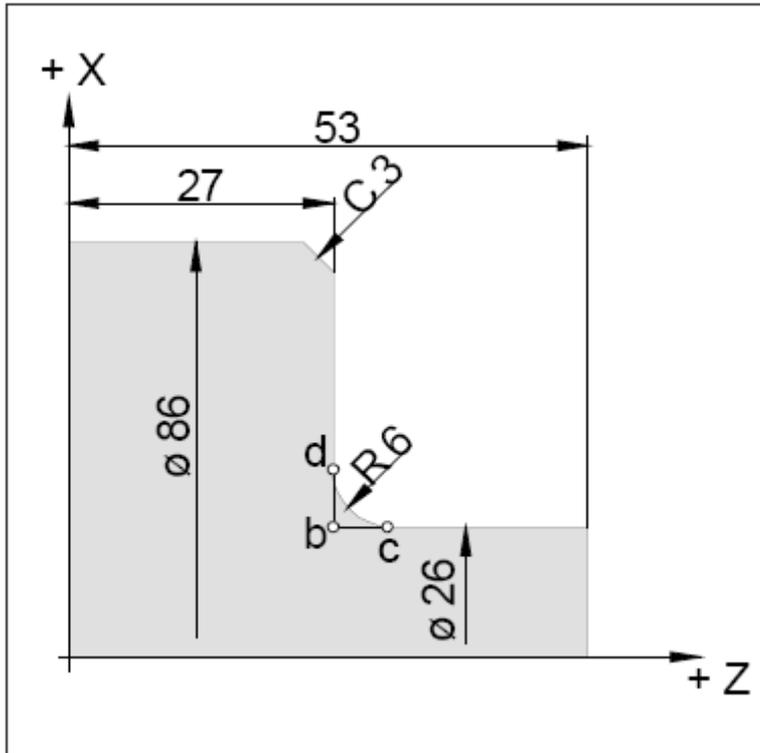
## G01 (Interpolação linear)

N10 G01 X25. Z-30. F0.2



```
G01 X150.0 Z100.0
X200.0 Z200.0
```





## Inserção de chanfros e raios

### Exemplo

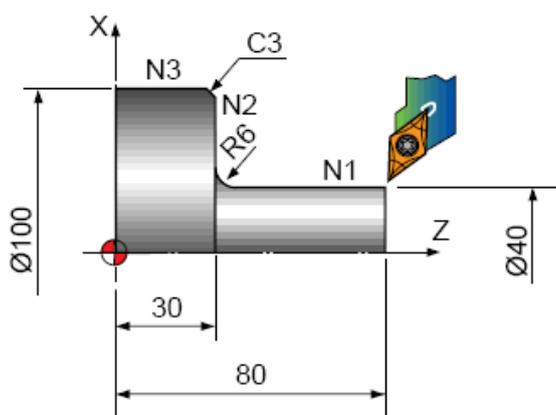
```

....
N95 G01 X26 Z53
N100 G01 X26 Z27 R6
N105 G01 X86 Z27 C3
N110 G01 X86 Z0
....
    
```

### Observações

- Chanfros e raios podem ser inseridos somente entre duas movimentações G00/G01.
- A movimentação, programada no segundo bloco, precisa iniciar no ponto b (desenho). Na programação incremental, é preciso programar a distância a partir do ponto b.
- No modo de bloco único, a ferramenta pára no ponto c e, em seguida, passa ao ponto d.
- Se a movimentação em um dos blocos for muito curta, não haverá ponto de interseção ao ser inserido um chanfro ou raio e será apresentado alarme

## Exemplo :



N1 G01 Z30.0 R6.0 F0.2 :

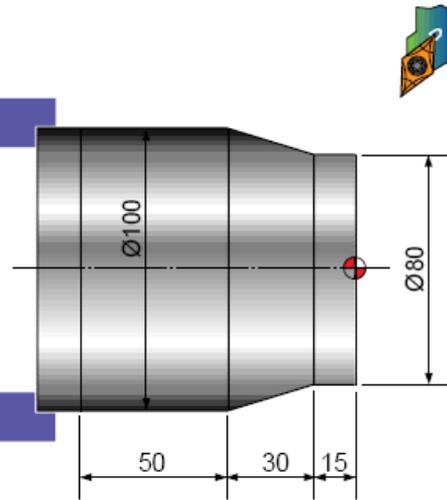
N2 X100.0 K-3.0 :

N3 Z0 :

(N2 X100.0 C3.0 :)Normal

## G01 Exemplo I

N10 G50 S1500 T0100 M42  
 G96 S180 M03  
 G00 X100.5 Z5.0 T0101 M  
 G01 Z-95.0 F0.25  
 G00 U2.0 Z0.5  
 G01 X-1.6 F0.2  
 G00 X95.0 W1.0  
 G01 Z-37.3 F0.25  
 X100.0 Z-45.5  
 G00 Z1.0  
 X90.0  
 G01 Z-29.8  
 X95.0 Z-37.3  
 G00 Z1.0  
 X85.0

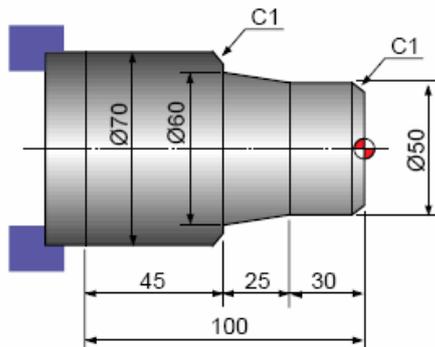


N20 G50 S2000 T0300 M42  
 G96 S200 M03  
 G00 X85.0 Z5.0 T0303 M08  
 Z0  
 G01 X-1.6 F0.2  
 G00 X80. Z3.0  
 G42 Z1.0  
 G01 Z-15.0 F0.18  
 X100.0 Z-45.0  
 Z-95.0  
 G40 U2.0 W1.0  
 G00 X200. Z200.0 M09 T0300  
 M30

G96 ???  
 G50 ???  
 G40 ???  
 G42 ???

## G01 Exemplo II

G50 S20000 T0100  
 G96 S180 M03  
 G00 X70.5 Z5.0 T0101 M0  
 G01 Z-100.0 F0.25  
 G00 U2. Z0.5  
 G01 X-1.6 F0.23  
 G00 X65.0 W1.0  
 G01 Z-54.5 F0.25  
 G00 U2.0 Z1.0  
 X60.0  
 G01 Z-54.5  
 G00 U2.0 Z1.0  
 X55.0  
 G01 Z-30.0  
 X60.0 Z-54.5  
 G00 U2.0 Z1.0  
 X50.5



G01 Z-30.0  
 X60.3 Z-54.7  
 X72.0  
 G00 X150.0 Z200.0 T0100  
 M01  
 N20 G50 S2300 T0300  
 G96 S200 M03  
 G00 X55.0 Z5.0 T0303 M08  
 Z0  
 G01 X-1.6 F0.2  
 G00 X46.0 Z3.0  
 G42 Z1.0  
 G01 X50.0 Z-1.0 F0.15  
 Z-30.0  
 X60.0 Z-55.0  
 X68.0  
 X70.0 W-10.  
 Z-100.0  
 G40 U2.0 W1.0  
 G00 X150. Z200.0 M09 T0300  
 M30

**G02 G03**

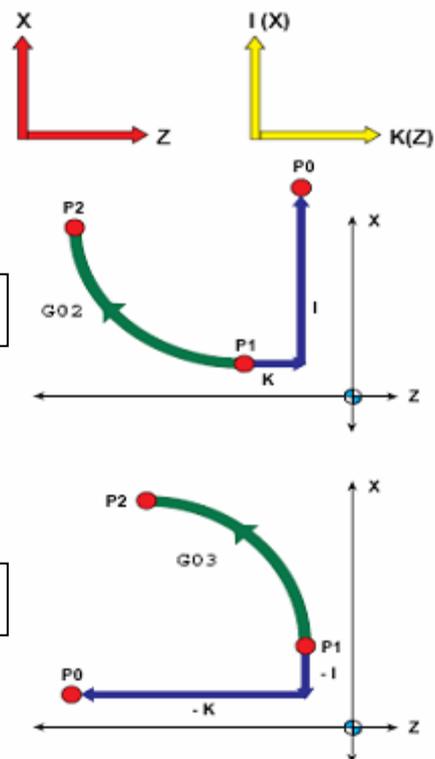
**G02 / G03 Interpolação Circular Sentido Horário e Anti-horário**

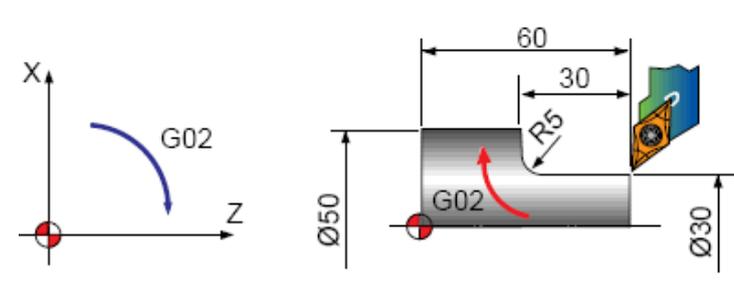
Horário

```
N10 G02 X..... Z... (R....)
```

Anti-Horário

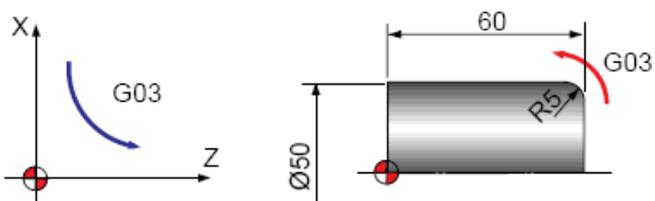
```
N210 G03 X..... Z... (R....)
```





```
G01 X30.0 Z60.0 F0.3
Z35.0
G02 X40.0 Z30. I5.0
(G02 U10.0 W-5.0 I5.0)
G01 X50.0
Z0.
```

G03 X(u) Z(w) R\_ F\_ :



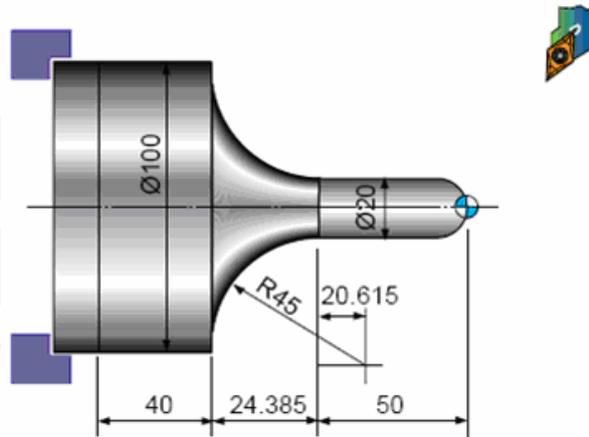
```
G01 X40.0 Z60.0 F0.3
G03 X50.0 Z55.0 K-5.0
```

Para fazer uma interpolação devemos obedecer os seguintes parâmetros X= ponto final da interpolação, Z=ponto final da interpolação, R= valor do raio da interpolação. É possível fazer interpolação usando "I (x) " ou " K (z) ", que substituem o "R", porém estes parâmetros indicam as coordenadas do centro do raio.

## Exemplos de interpolação

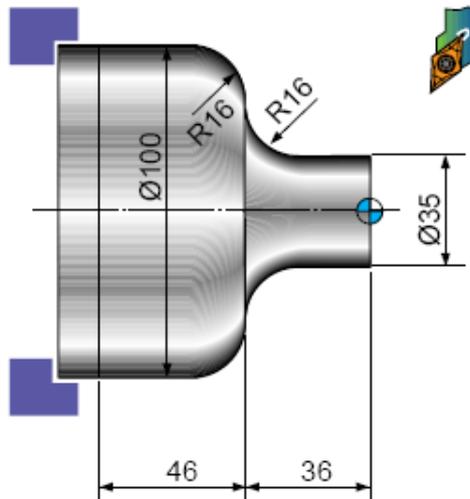
N10 G50 S2000 T0100  
 G96 S200 M03  
 G00 X0 Z3.0 T0303 M08  
 G42 G01 Z0 F0.2  
 G03 X20.0 Z-10.0 R10.0  
 G01 Z-50.0  
**G02 X100.0 Z-74.385 I40.0 K20.615**  
 G01 Z-125.0  
 G40 U2.0 W1.0  
 G00 X200.0 Z200.0 M09 T03  
 M30

**( G02 X100.0 Z-74.385 R45.0)**

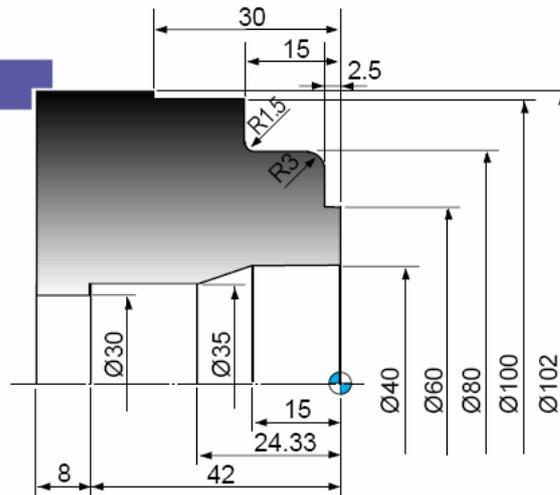


N20 G50 S2000 T0300  
 G96 S200 M03  
 G42 G00 X35.0 Z5.0 T0303 M08  
 G01 Z-20.0 F0.2  
**G02 X67.0 Z-36.0 R16.0**  
 G01 X68.0  
**G03 X100.0 Z-52.0 R16.0**  
 G01 Z82.0  
 G40 G00 X200.0 Z200.0 M09 T0300  
 M30

**(G02 X67.0 Z-36.0 I16.0 K0)**  
**(G03 X100.0 Z-52.0 I0 K-16.0)**



## Exemplo com G1 / G2 / G3



**O0000:**

**N10** ( Ø 30 Broca )

G50 T0200  
G97 S2500 M03  
G00 X0 Z5.0 T0202 M08  
G01 Z-5. F0.07  
W1.0  
Z-40.0 F0.25  
G00 Z5.0  
Z-39.0  
G01 Z-60.0  
G00 Z10.0  
X200.0 Z200.0 T0200  
M01

**N20** G50 S1500 T0100

G96 S180 M03  
G00 X94.0 Z5.0 T0101 M08  
G01 Z-14.8 F0.27  
G00 U2.0 Z0.5  
G01 X28.0 F0.23  
G00 X87.0 W1.0  
G01 Z-14.8 F0.27  
G00 U2.0 Z1.0  
X80.5  
G01 Z-14.1  
G02 X81.9 Z-14.8 R0.7  
G00 X100.5 W1.0  
G01 Z-29.8

G00 U2.0 Z-1.0  
G01 X60.5 F0.23  
G00 X82.0 W1.0  
Z-2.4  
G01 X60.5  
X72.9  
G03 X80.5 Z-6.2 R3.8  
G00 U2.0 Z5.0  
X200.0 Z200.0 T0100  
M01

**N30** G50 S1500 T0400

G96 S180 M03  
G00 X34.5 Z3.0 T0404 M8  
G01 Z-41.8 F0.27  
G00 U-0.5 Z1.0  
X39.5  
G01 Z-15.0  
X34.5 Z-24.3  
G00 Z10.0  
X200. Z200. T0400  
M01

**N40**

G50 S1800 T0500  
G96 S200 M03  
G00 X63.0 Z5.0 T0505 M08  
Z0  
G01 X38.0 F0.2

G00 X60. Z3.0  
G42 Z1.0  
G01 Z-2.5 F0.2  
X74.0  
G03 X80.0 Z-5.5 R3.0  
G01 Z-13.5  
G02 X83.0 Z-15.0 R1.5  
G01 X100.0  
Z-30.0  
X103.0

**N50** G50 S1800 T0600

G96 S200 M03  
G00 X40.0 Z5.0 T0606 M08  
G41 Z-15.0 F0.2  
X35.0 Z-24.33  
Z-42.0  
X29.0  
G40 G00 Z10.0  
X200.0 Z200.0 T0600 M09  
M30

**G04****Tempo de espera sob endereço**

Através desta função, o comando irá esperar um período de tempo especificado antes de prosseguir com o bloco de programa seguinte. Apresenta os seguintes comandos.

**G04 X\_\_ / G04 U\_\_ / G04 P\_\_**

**X, U** : tempo de espera em segundos

**P** : tempo de espera em milisegundos

Obs : Quando programar o endereço P, não é permitido usar ponto decimal.

**EX. Programando um tempo de espera de 30 segundos**

**G04 X30.**

**G04 U30.**

**G04 P30000**

**G28****Retorno ao ponto de referência**

N... G28 X(U)... Z(W)...

X,Z ... Coordenadas intermediárias absolutas

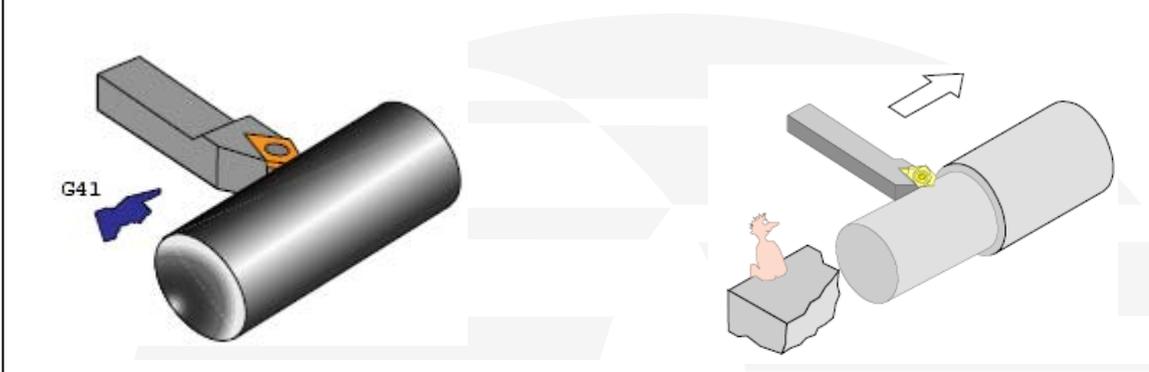
U,W... Coordenadas intermediárias incrementais

O comando G28 é utilizado para aproximar o ponto de referência por meio de uma posição intermediária (X(U), Z(W)).

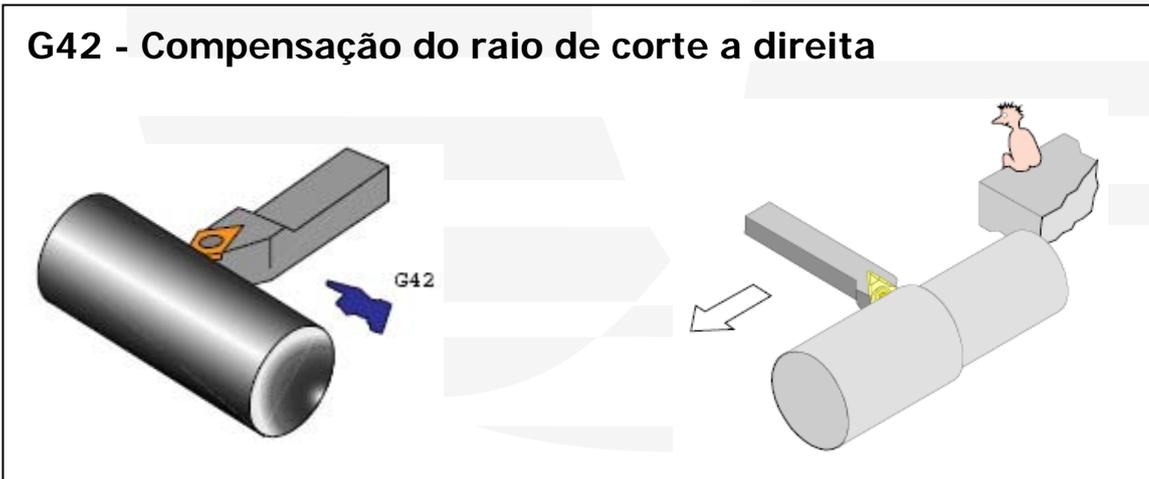
Primeiro ocorre a movimentação a X(U) e Z(W); em seguida, ocorre a movimentação ao ponto de referência. As duas movimentações ocorrem com G00.

**G41 G42** Compensação do Raio de corte Esquerda e Direita

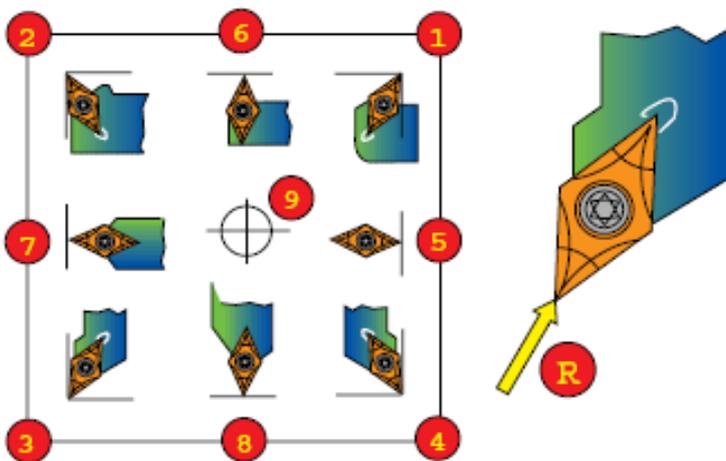
**G41 - Compensação do raio de corte a esquerda**



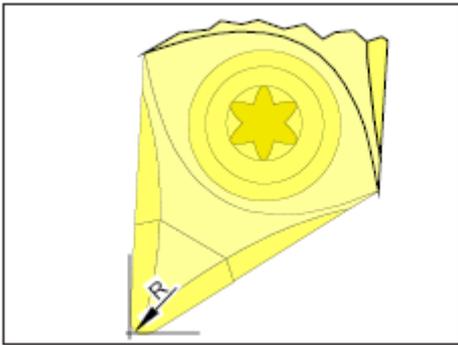
**G42 - Compensação do raio de corte a direita**



Relação dos quadrantes ( lado de corte ) referentes ao raio da ferramenta



## Compensação do raio da ferramenta



Raio da ponta da ferramenta e a ponta da ferramenta hipotética

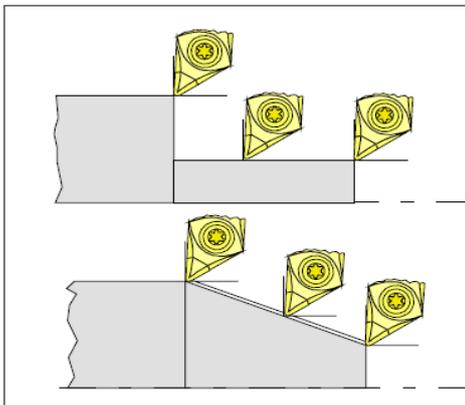
Com movimentações na direção dos eixos (torneamento longitudinal e em face), são utilizados os pontos da ponta da ferramenta que tocam os eixos.

Assim nenhum erro de dimensão é produzido na peça de trabalho.

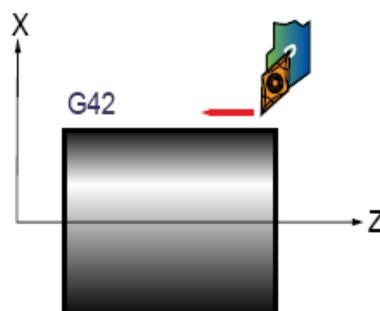
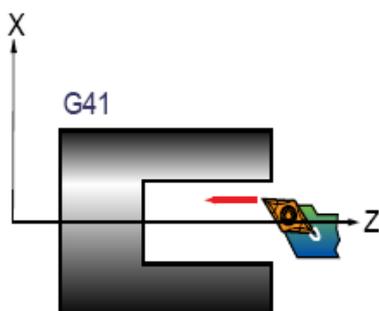
Com as movimentações simultâneas nos dois eixos (cones, raios), a posição do ponto de corte hipotético não coincide mais com o ponto da ponta da ferramenta que realmente executa o corte. Ocorrem erros de dimensionamento na peça de trabalho.

Quando a compensação de raio de corte é utilizada, esses erros de dimensão são calculados e compensados automaticamente.

Para compensação do raio de corte é preciso especificar o raio **R** da ponta da ferramenta e o quadrante na tela de dados de ferramenta **Tool Off Set**.



Movimentação paralela e Oblíqua dos eixos

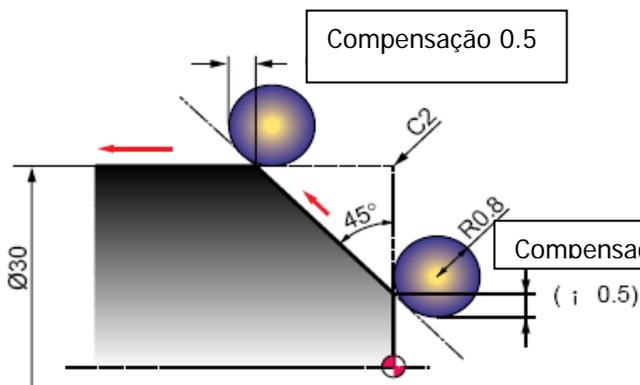


**G40**

Cancela compensação de raio de corte

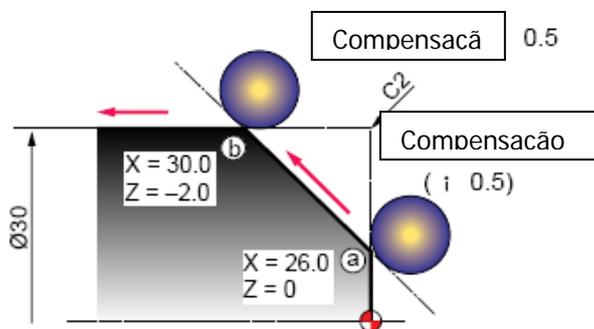
Este comando é modal e cancela tanto o comando **G41** como **G42**, também é **ativado toda vez em que se liga o comando da máquina**.

## Vejam 2 exemplos de programação com e sem compensação de raio



**PROGRAM**

```
G01 X25.0 Z0 F0.2 :
X30.0 Z-2.5 :
G00 U1.0 Z1.0 :
G28 U0 W0 :
M30 :
*
```



**PROGRAM**

```
G42 X26.0 Z0 F0.2 :
G01 X30.0 Z-2.0 :
Z-30.0 :
G00 U1.0 Z1.0 :
G28 U0 W0 :
M30 :
```

**G20** |

### Sistema de unidades em polegadas

Com a função G20 atuando, o sistema de programação passa a entender que todos os dados (coordenadas) programados se referem a valores em polegadas.

**G21** |

### Sistema de unidades em milímetros

Com a função G21 atuando, o sistema de programação passa a entender que todos os dados programados se referem a valores em milímetros

O comando G20 já estará ativado quando ligar o comando numérico da máquina.

**G98**

**G99**

### Função auxiliar de avanço " F "

O valor de F especifica a velocidade de avanço em milímetros por minuto (mm/min), com atuação do comando **G98** na ferramenta em atividade, esta função é modal e será desativada quando ativar a função **G99**, que especifica a velocidade de avanço em milímetros por rotação (mm/rot) .

Uma destas funções já estará ativa quando ligar o comando numérico da máquina. Através da habilitação do parâmetro " 3191 " a definir pelo usuário.

**G96**

**G97**

## Função auxiliar de velocidade " S "

### G96 – Velocidade constante de corte

O comando calcula continuamente a velocidade de corte de acordo com o diâmetro programado  
Exemplo de programação :

G50 S3000 ; (Limitação de rotação)  
G96 S180 M03 ; (velocidade de corte) a velocidade de corte irá atingir no máximo " 3000 RPM "

### G97 – Velocidade constante do eixo arvore

Neste caso a ferramenta trabalha com a rotação fixa, independente do diâmetro de trabalho. A rotação é baseada nela mesma, mantendo-se estática tanto para o eixo arvore quanto para ferramenta acionada. Exemplo :

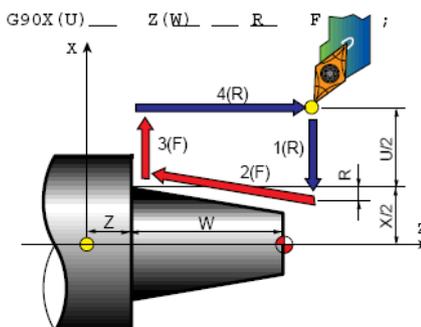
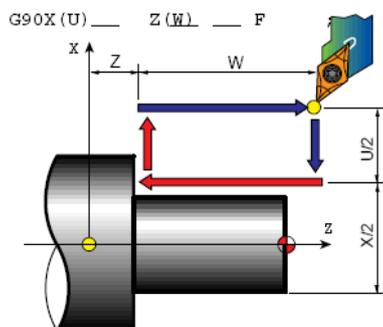
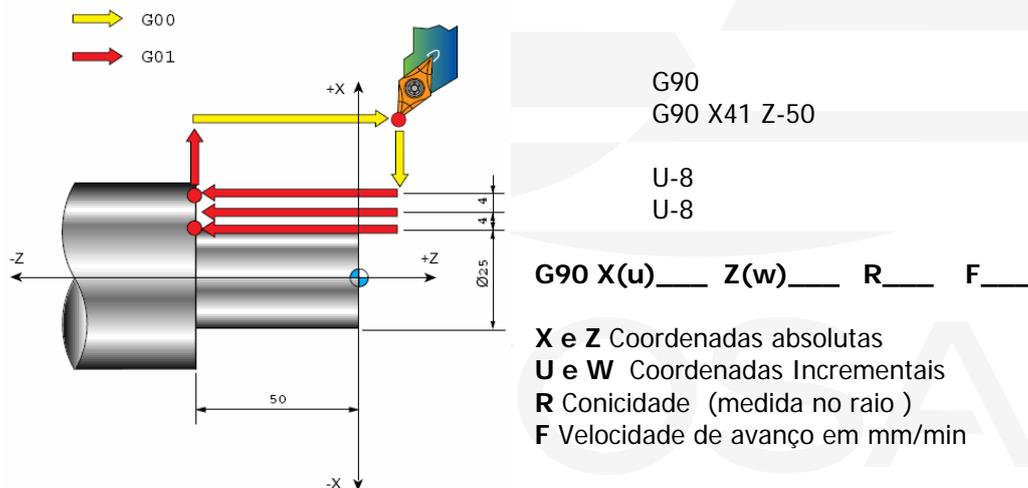
G97 S3000 M03 ;

Este comando é modal e já esta ativo quando liga-se a comando numérico da máquina.

**G90**

## Ciclo de torneamento

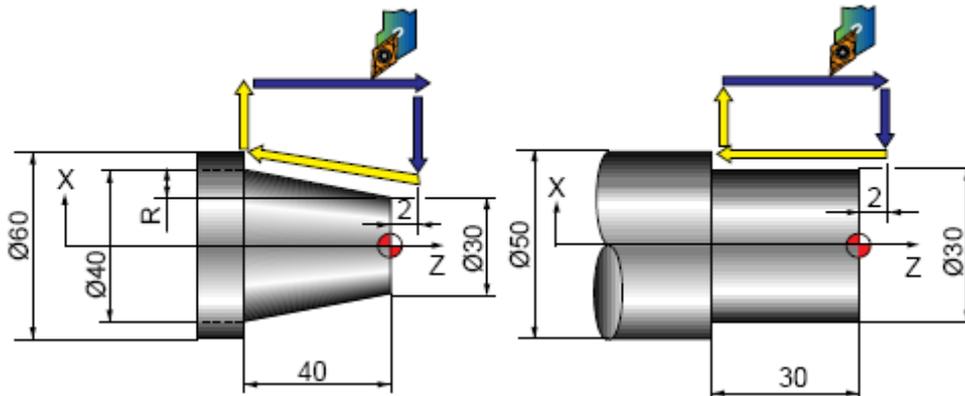
Para algumas máquinas no mercado este comando é usado como coordenadas absolutas, porém nós usamos como ciclo de torneamento. Conforme figura abaixo :



No caso do comando G91 não é usado, os eixos são movimentados incrementais através da descrição dos eixos para " X utiliza-se U e para Z utiliza-se W "

Exemplo : G01 U10. W15.0 ou seja o eixo "X" movimentará 10mm e o eixo "Z" 15mm

**Exemplo :**

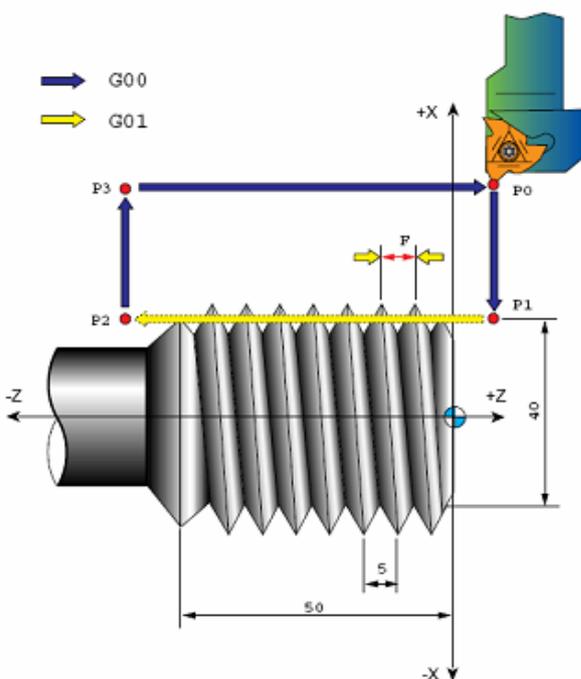


G28 U0 W0  
 G50 S2000 T0100  
 G96 S200 M03  
 G00 X61.0 Z2.0 T0101 M8  
 G90 X55.0 W-42.0 F0.25  
 X50.0  
 X45.0  
 X40.0  
 Z-12.0 R-1.75  
 Z-26.0 R-3.5  
 Z-40.0 R-5.25  
 G28 U0 W0  
 M30

G28 U0 W0  
 G50 S2000 T0100  
 G96 S200 M03  
 G00 X56.0 Z2.0 T0101 M08  
 G90 X51.0 W-32.0 F0.25  
 X46.0  
 X41.0  
 X36.0  
 X31.0  
 X30.0  
 G28 U0 W0  
 M30

**G92**

**Ciclo de rosca simples**



**G92 X40.0 Z-55.0 F5.0**

G92 X(u)\_\_\_\_\_ Z(w)\_\_\_\_\_ R\_\_\_\_\_ F\_\_\_\_\_

X,Z - Coordenadas da rosca

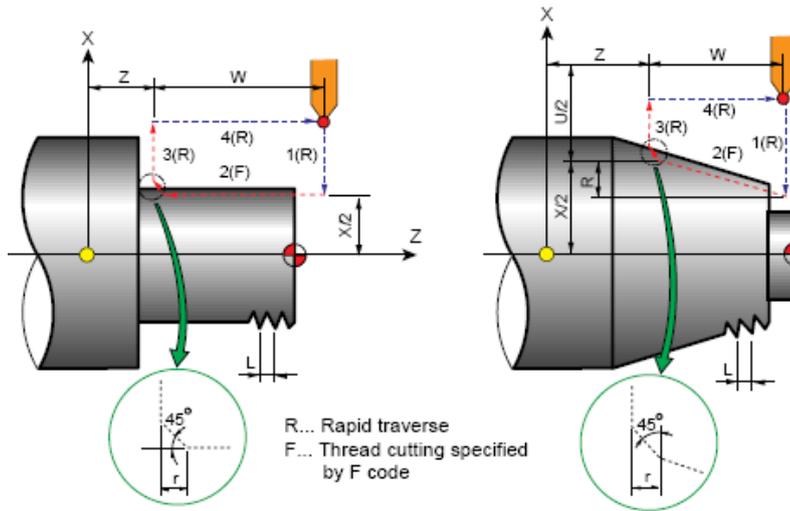
R - conicidade da rosca

G92 X(u)\_\_\_\_\_ Z(w)\_\_\_\_\_ R\_\_\_\_\_ F\_\_\_\_\_

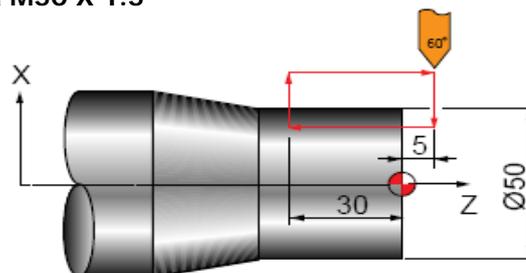
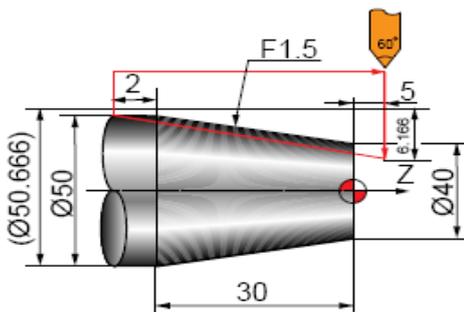
X,Z - Coordenadas absolutas

U,W - Coordenadas incrementais

R - Conicidade



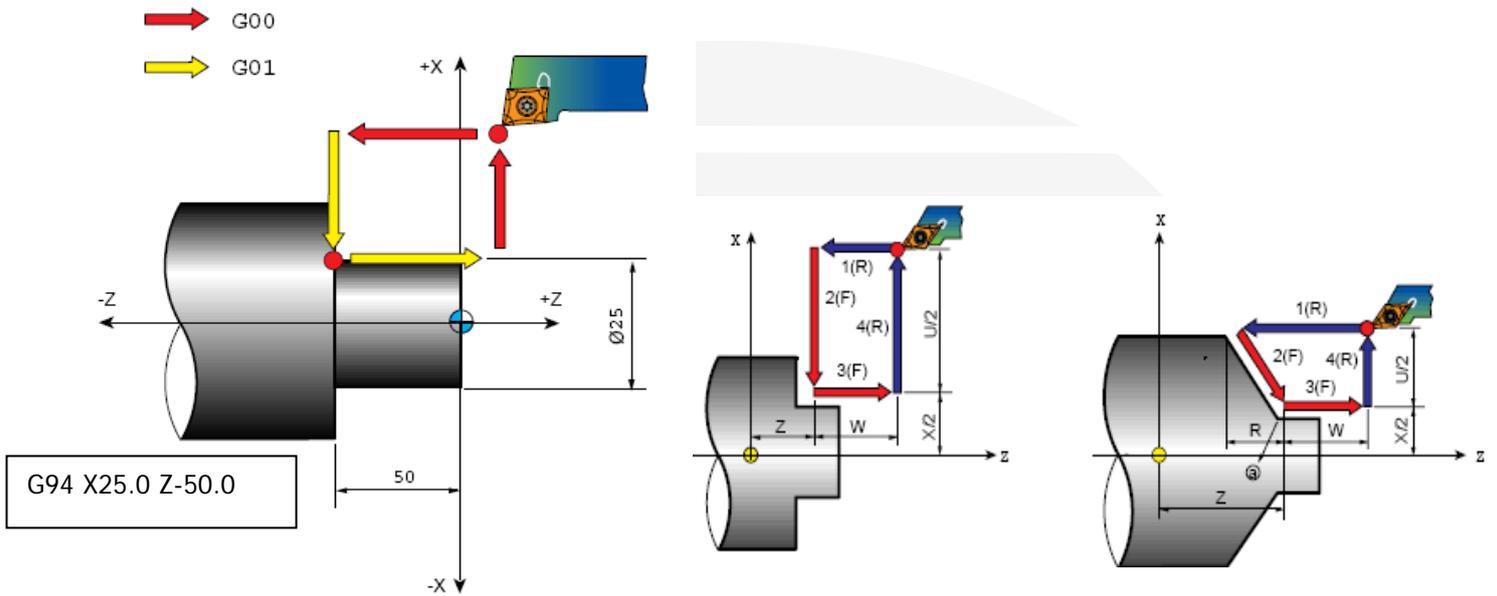
**Rosca M50 X 1.5**



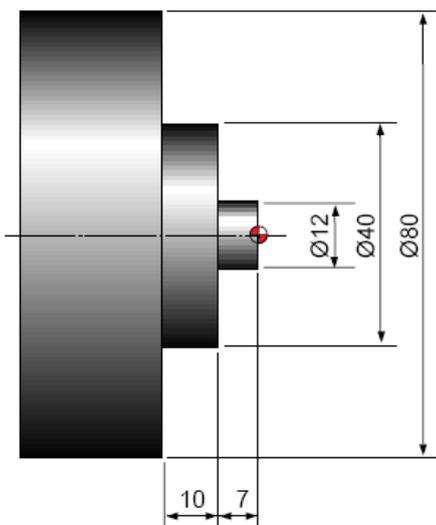
G97 S3000 M03  
G00 X70.0 Z5.0 T0101 M8  
G92 X49.4 Z-32.0 R-6.166 F1.5  
X49  
X48.7  
X48.5  
G28 U0 W0  
M30

G97 S3000 M03  
G00 X60.0 Z5.0  
G92 X49.5 Z-30.0 F1.5  
X49.2  
X48.9  
X48.7  
G28 U0 W0  
M30

## G94 Ciclo de faceamento



### Exemplo :

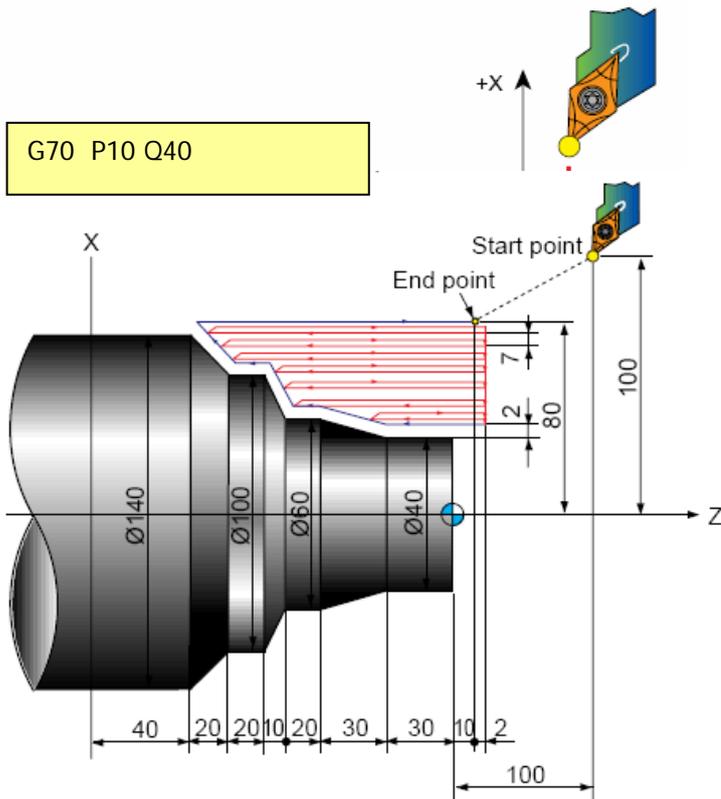


```

G50 S2500 G96 S2500
G96 S180 M3 T0300
G0 X85.0 Z2.0 T0303
G94 X12.0 Z-2.0 F0.2
Z-4.0
Z-6.0
Z-7.0
X40.0 Z-9.0
Z-11.0
Z-13.0
Z-15.0
Z-17.0
G0 X200.0 Z200.0 T0300
M30
    
```

**G70**

**Ciclo de acabamento**



**P**  
 N10 G0 G42 X...  
 N20 G01 Z-.....  
 N30 G02 X... Z... R....

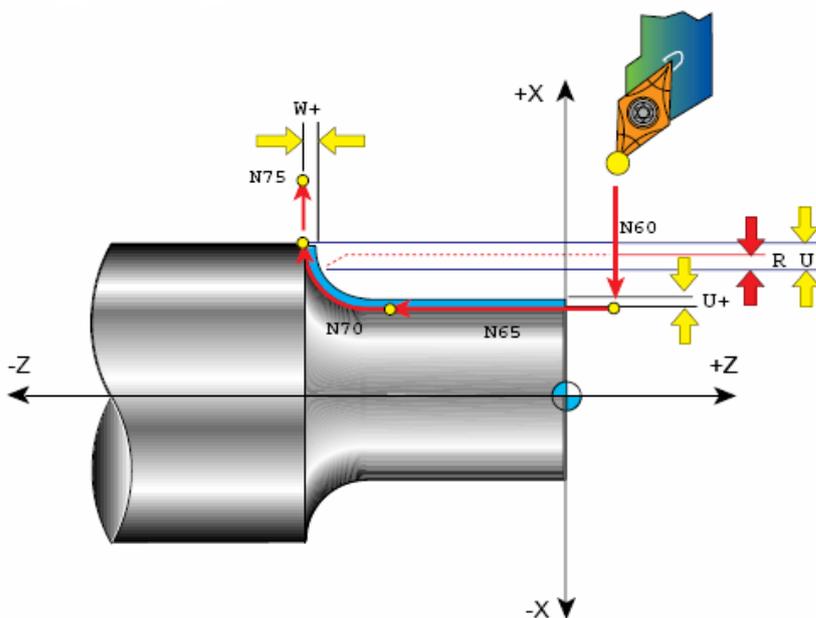
**Q**  
 N40 G01 G40 X...  
 N...

**P = Número do primeiro bloco**  
**Q = Número do último bloco**

Ao final deste ciclo a ferramenta posiciona no ponto inicial do ciclo.

**G71**

**Ciclo de desbaste longitudinal**



**P**  
 N50 G71 U... R....  
 N55 G71 P60 Q75 U+... W+...

N60 G00 G42 X...  
 N65 G01 Z-.....  
 N70 G02 X... Z-... R....

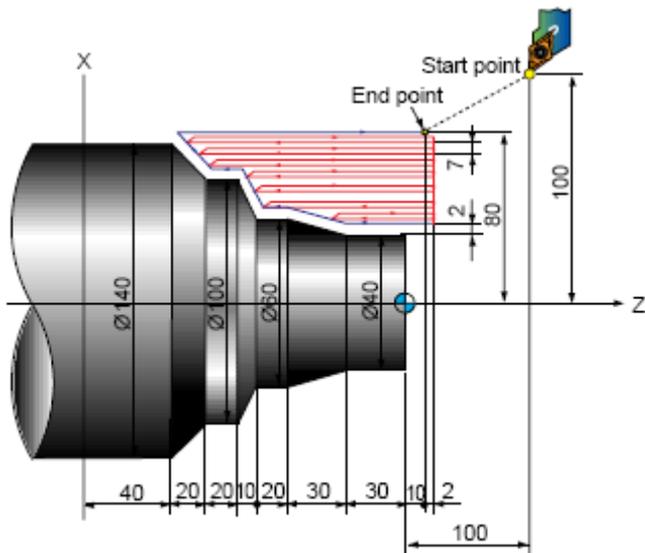
**Q**  
 N75 G01 G40 X...  
 N...

**P = Número do primeiro bloco**  
**Q = Número do último bloco**  
**U = Profundidade de corte**  
**R = Recuo da ferramenta durante o retorno**

**U = Sobre metal a ser deixado no eixo "X" positivo para externo, negativo interno.**  
**W = Sobre metal no eixo "Z"**

**G71 U... R....**  
**G71 P... Q... U... W... F...**

Exemplo :

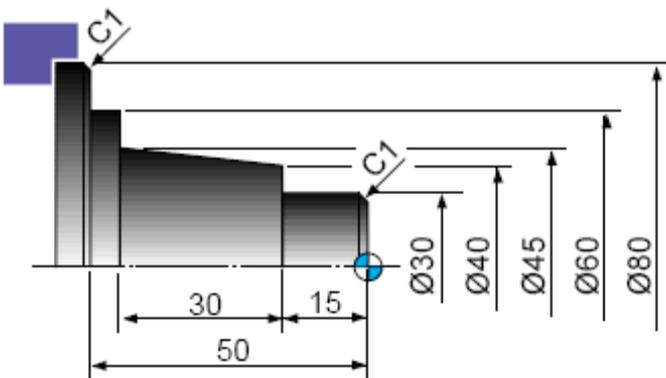


```

N10 G00 X200.0 Z100.0
N11 G00 X160.0 Z10.0
N12 G71 U7.0 R1.0
N13 G71 P14 Q21 U4.0 W2.0 F0.3 S550
N14 G00 G42 X40.0 S700
N15 G01 W-40.0 F0.15
N16 X60.0 W-30.0
N17 W-20.0
N18 X100.0 W-10.0
N19 W-20.0
N20 X140.0 W-20.0
N21 G40 U2.0
N22 G70 P14 Q21
N23 G00 X200.0 Z100.0
M30
    
```

**G72**

## Ciclo de desbaste transversal



```

G01 X80.0 F0.2
X78.0 W1.0
X60.0
Z-45.0
X40.0 Z-15.0
X30.0
Z-1.0
X26.0 Z1.0
N14 G40
G70 P12 Q14
G00 X200.0 Z200.0 T0100
M30
G00 X200.0 Z200.0 T0100
M01
N16 G50 S2500 T0300
G96 S200 M03
G00 X85.0 Z5.0 T0303
G70 P12 Q14
G00 X200.0 Z200.0 T0300
M30
    
```

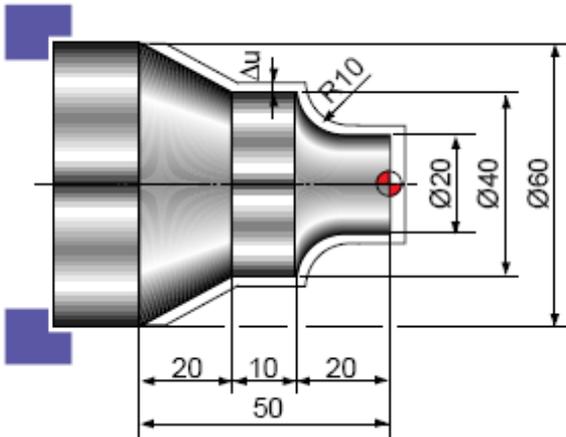
**G72 P... Q... U... W... F...**

Idem ao comando G71, porém transversalmente

```

N10 G50 S2000 T0100
G96 S180 M03
G00 X85.0 Z5.0 T0101
Z0
G01 X-1.6 F0.2
G00 X85.0 Z1.0
G72 W2.0 R1.0
G72 P12 Q14 U0.5 W0.2 F0.25
N12 G00 G41 Z-51.0
    
```

**G73** Ciclo de desbaste paralelo ao contorno

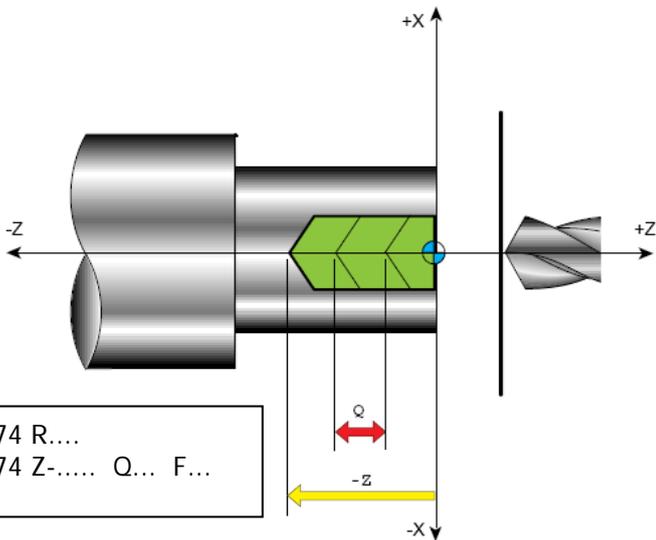


```

N10 G50 S2000 T0300
G96 S200 M03
G00 X35.0 Z5.0 T0303
Z0
G01 X-1.6 F0.2
G00 X70.0 Z10.0
G73.0 U3.0 W2.0 R2
G73 P12 Q16 U0.5 W0.1 F0.25
N12 G00 G42 X20.0 Z2.0
G01 Z-30.
X60.0 Z-50.0
N16 G40 U1.0
G70 P12 Q16
G00 X200.0 Z200.0 T0300
M30
    
```

**G73 U... W... R.... (R= Número de passadas)**  
**G73 P... Q... U... W... F...**

**G74** Ciclo de desbaste longitudinal



```

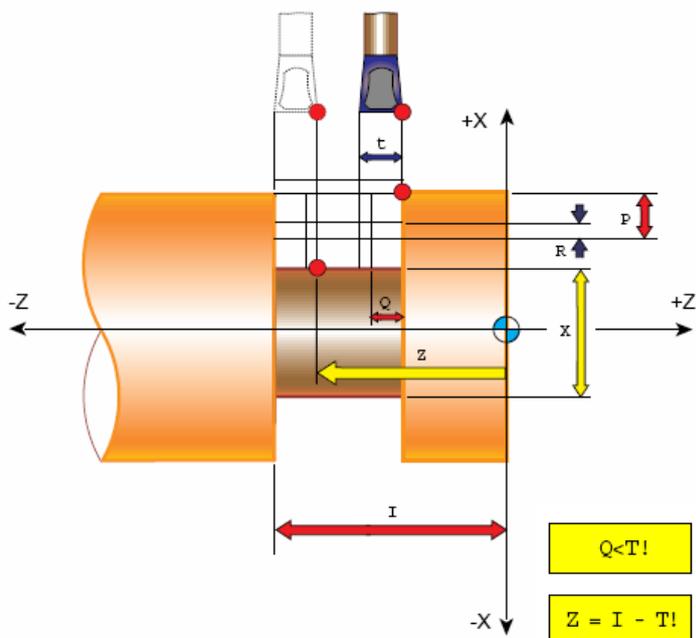
G74 R....
G74 Z-..... Q... F...
    
```

```

G50 S2000 T0100
G96 S80 M03
G00 X50.0 Z1.0 T0101
G74 R1.
G74 X10.0 Z-10.0 P10000 Q3000 F0.1
G00 X200.0 Z200.0 T0100
M30
    
```

- G74 Para ciclo de desbaste paralelo
- R - Primeira linha recuo para pica pau eixo Z
- X - Diâmetro final usinado
- Z - Dimensão final do usinado
- P - Profundidade de corte no eixo dimesão em raio e valor em milésimos
- Q - Distância para cada pica pau no eixo Z ( valor em milésimos )
- R - Recuo da ferramenta em X para próxima passada

## G75 Ciclo de desbaste transversal.



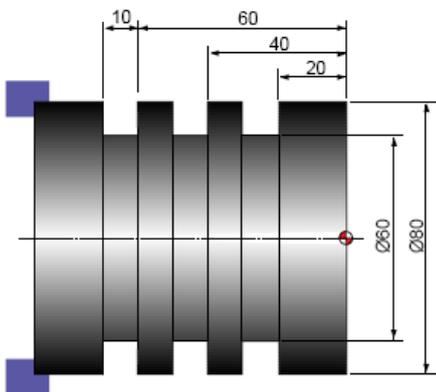
```
G75 R....
G75 X/U.... Z/W..... P.... Q.... R.... F....
```

- R** - Recuo da ferramenta para interrupção do corte
- X,Z** - Coordenadas absolutas
- U,W** - Coordenadas incrementais
- P** - Comprimento de corte
- Q** - Profundidade de corte ou passo
- R** - Afastamento da ferramenta no retorno
- F** - Velocidade de avanço

$Q < T!$

$Z = I - T!$

Exemplo:

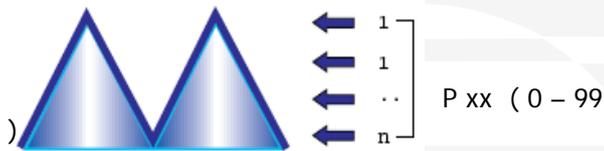


```
N10 G50 S500 T0100
G97 S1500 M03
G00 X90.0 Z1.0 T0101
X82.0 Z-60.0
G75 R1.0
G75 X60.0 Z-20.0 P3000 Q20000 F0.1
G00 X90.0
X200.0 Z200.0 T0100
M30
```

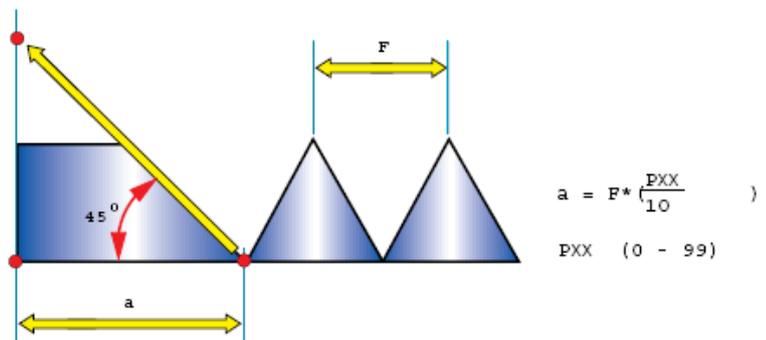
**G76**

**Ciclo de roscar**

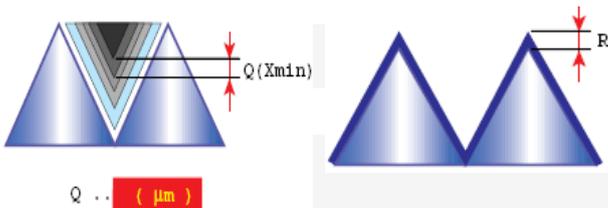
G76 P m r a Q.... R....  
G76 X... Z... R0 P... Q... F...



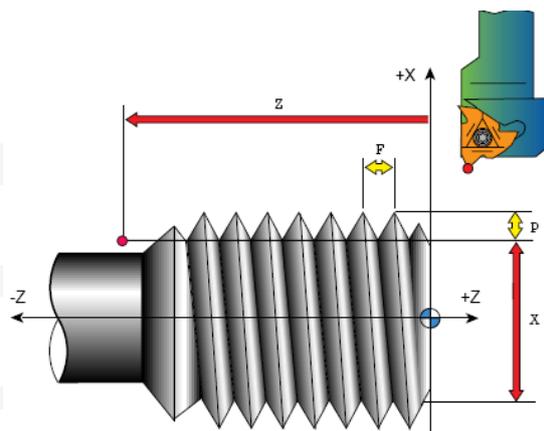
G76 P m r a Q.... R....  
G76 X... Z... R0 P... Q... F...



G76 P m r a Q.... R....  
G76 X... Z... R0 P.... Q.... F....



G76 P m r a Q.... R....  
G76 X... Z... R0 P.... Q.... F....



**Parâmetros iniciais para corte da rosca**

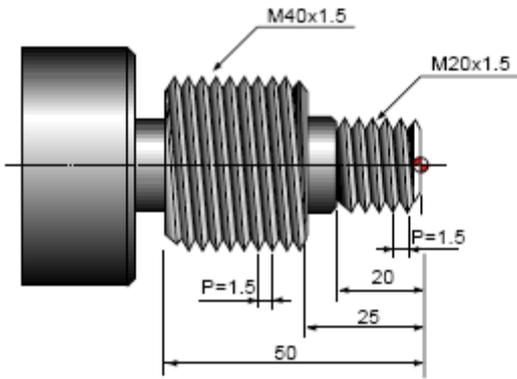
- P = Necessariamente deve constar seis dígitos segue relação abaixo :
- m** = Numero de passes em vazio no final da rosca com dois dígitos (passe de acabamento)
- r** = Comprimento do chanfro pode ir de 0,1 a 9,9 vezes o passo ( saída em angulo de 45°)
- a** = Ângulo da rosca com dois dígitos exemplo 60°, 55° ...
- Q** = Menor profundidade de corte ( valor positivo no raio sem ponto decimal )
- R** = Sobre metal para o passe de acabamento (valor positivo no raio com ponto decimal )

**Parâmetros subseqüentes para corte da rosca ( Segunda linha )**

- X,Z = Coordenadas absolutas – Dimensões finais da rosca
- U,W Coordenadas incrementais
- P = Altura do filete valor deve ser em milésimos
- Q = Profundidade de corte definida pelo quantidade de passadas o valor deve ser milésimos
- F = Passo da rosca

Para calcular a altura do filete utilizado pela letra de chamada **P** seguinte o seguinte procedimento  
 Passo da rosca x constante ( contante para rosca métrica = 0,65 )( constante para roscas em polegadas 0,866 )  
 Para calcular diâmetro final da rosca = (Altura do filete X 2 ÷ pelo diâmetro maior da rosca)  
 Para calcular numero de passadas seguir da seguinte forma :  
 Altura di filete ÷ pela raiz do número de passadas ( este valor deve estar em milésimos )

Exemplo :



G97 S800 M03  
T0300

G00 X30.0 Z5.0 T0303

G76 P021060 Q100 R100

G76 X18.2 Z-20.0 P900 Q500 F1.5

G00 X50.0 Z-20.0

G76 P021060 Q100 R100

Permite omissão

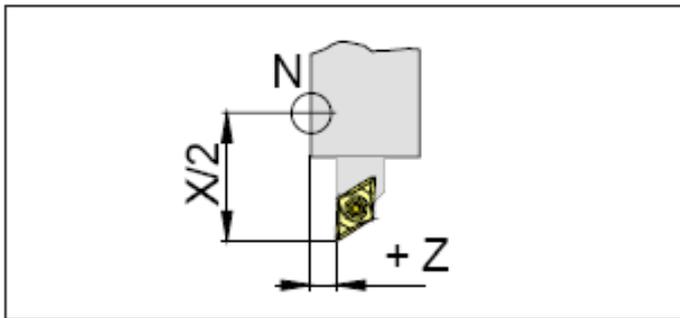
G76 X38.2 Z-52.0 P900 Q500 F1.5

G00 X200.0 Z200.0 T0300

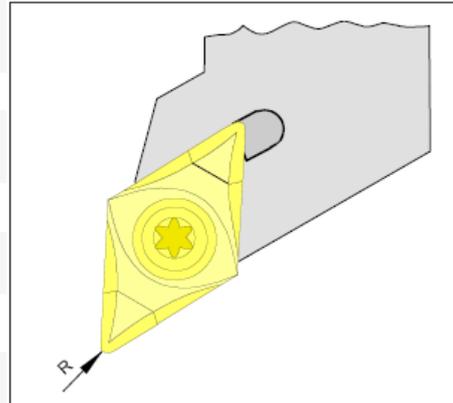
M30

COSMA

## Seqüência operacional para definir preset de ferramenta



Correção do comprimento



Raio R da ponta da ferramenta

## MEDIÇÃO DE DADOS DA FERRAMENTA

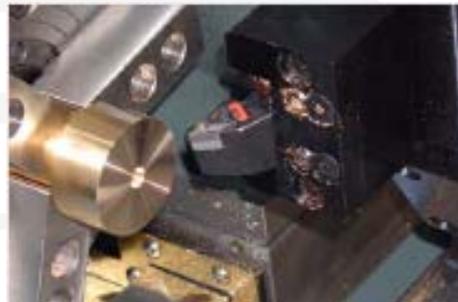
### Medição manual

#### Eixo X

Colocar a máquina no modo MDI e chamar a troca da ferramenta que será pressetada ex: T0202

Movimentar a máquina através do modo handle ( manivela ) e encostar a ferramenta no diâmetro da peça

Colocar na tela OffSet/Setting na tela de corretor/geometria levar o cursor até o número da ferramenta digitar X(diâmetro da peça) depois a opção medir.



#### Presset em Z

Colocar a máquina em MDI chamar a troca de ferramenta que será pressetada ex: T0202

Movimentar a máquina através do modo Handle ( manivela ) e encostar na face da peça

Colocar na tela OffSet/Setting na tela de corretor/geometria certificar que esta será a sua ferramenta de referência para todas as outras, portanto o preset desta ferramenta dever ser zero no eixo Z

Ainda com a tecla offset/setting entrar na tela Trab (work) e levar o cursor até o eixo Z do ponto zero que será utilizado digitar Z0 e a opção medir, para as outras ferramentas seguir os mesmo procedimento inicial, trocar a ferramenta em MDI encostar a mesma na face da peça e na tela de OffSet/setting /corretor/geometria levar o cursor até a ferramenta ativa e digitar Z0 medir, esta dimensão é diferença da primeira ferramenta para as demais a serem pressetadas.

## Existem outras maneiras de presetar uma ferramenta

### 1 - Opcional Medidor automático

Posicionar na torre a ferramenta ( Ex. MDI T0101; ou em JOG na tecla TORRET ) a ser presetada, abaixar o medidor automático manualmente e através da manivela no modo Handle posicionar os eixos X e Z próximos aos sensores do medidor, no comando apertar a tecla **OFS/SET** passar para o modo **JOG** e através das teclas dos eixos **X** e **Z** manter apertadas até que a dimensão apareça na tela referente à ferramenta que esta sendo presetada.



## SEQUÊNCIA PARA DETERMINAR PONTO ZERO PEÇA

### **Definição de ponto zero peça**

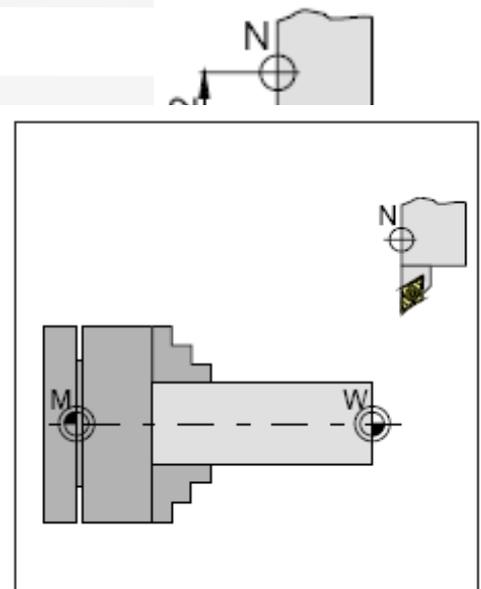
É o ponto onde vamos determinar o ponto de inicio das coordenadas ou dimensões descritas no programada de usinagem, este ponto é estabelecido livremente pelo programador e pode ser movimentado no programa conforme desejado.

### **Modo para zeramento**

Colocar a máquina em modo MDI digitar o numero da ferramenta que será utilizada para achar o ponto zero e depois em modo Handle (manivela ) encostar a ferramenta na face da peça onde será determinado o ponto zero peça.

Apertar a tecla offset/setting e na tela trab(work) levar cursor até o ponto zero desejado que pode ser de G54 à G59 posicior o cursor no eixo Z e digitar Z0 medir.

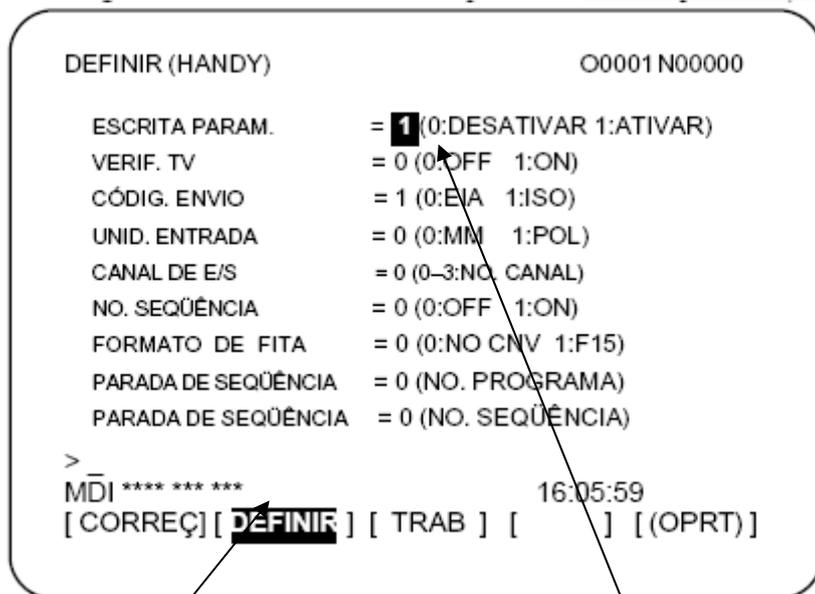
Obs: Não se pode simplesmente trocar a ferramenta no modo jog pois desta forma não é ativado o corretor da ferramenta, é necessário fazer a troca de ferramenta pelo modo MDI.



## PROCEDIMENTO PARA AJUSTE DE RETORNO DO CONTRA PONTO

### COLOCAR A MÁQUINA EM MODO MDI

### APERTAR A TECLA OSF/SET



Soft key definir

Em escrita de parâmetro passar o valor a frente para 1, com isto o comando estará pronto para alterar qualquer parâmetro, muito cuidado pois a partir deste momento a máquina estará sem segurança alguma na alteração.

Aparecera a seguinte mensagem no comando - **Liberado alteração de parâmetros**

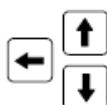
### Apertar a tecla System



Soft keys

PMC  
PMCPRM  
TIMER

Teclas do cursor



Levar o cursor até o parâmetro numero 33 endereço T0064 e alterar o valor descrito na frente do parâmetro  
Este valor não é dimensão e sim tempo

Obs.: Este valor não poderá ser menor que 600 pois a máquina entrará em alarme por não ter tempo suficiente para disparar o movimento do contra ponto.

Este valor de 600 corresponde a mais ou menos 100 milímetros

Alterar o valor conforme necessidade e apertar a tecla



Retornar o valor modificado da escrita do parâmetro para zero

Códigos de movimento do contra ponto

M25 – Avanço do contra-ponto

M26 – Recuo parcial de acordo com o valor do parâmetro 33 citado acima

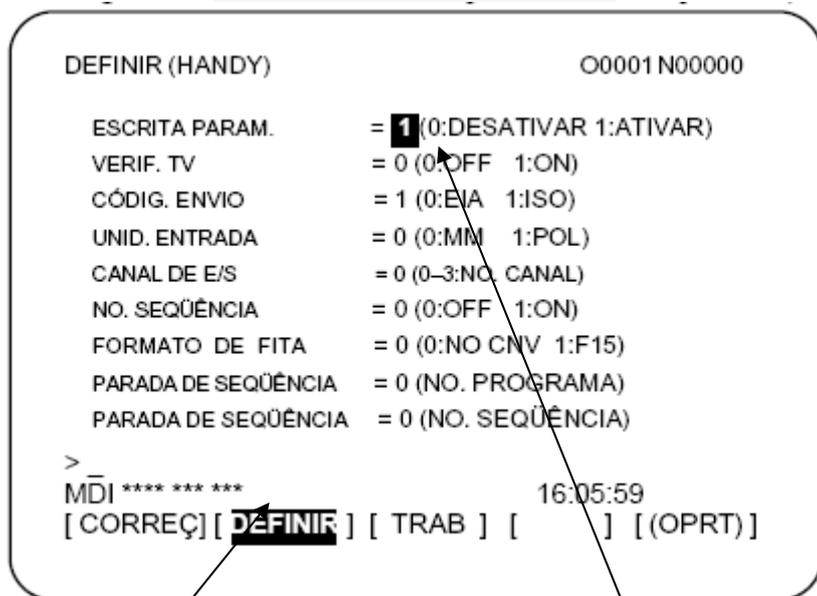
M28 – Recuo total do contra-ponto

Necessariamente a máquina deve estar com um das funções ativas, ou seja o contra-ponto deve estar avançado ou recuado se não tiver ativo nem uma das funções a máquina não libera o ciclo de usinagem em automático.

### **PROCEDIMENTO PARA REPOSICIONAMENTO DA TORRE**

#### **COLOCAR A MÁQUINA EM MODO MDI**

#### **APERTAR A TECLA OSF/SET**



Soft key definir

Em escrita de parâmetro passar o valor a frente para 1, com isto o comando estará pronto para alterar qualquer parâmetro, muito cuidado pois a partir deste momento a máquina estará sem segurança alguma na alteração.

Aparecera a seguinte mensagem no comando - **Liberado alteração de parâmetros**

## Apertar a tecla System



Soft keys

PMC  
PMCPRM  
KEEPRE

Levar o cursor até o parâmetro K05 e alterar o bit 0 para o valor 1 ex: 00000001

Neste momento vai aparecer um alarme dizendo que a máquina esta em modo de ajuste de torre

Apertar a simultaneamente os botes Feed Hold + select (Torre) + Stop neste momento a torre será desindexada girar manualmente a torre até que a marca que existe na torre e na carenagem da torre estiverem alinhadas.

Para fixar a torre apertar o tecla Call/BZ/Off

Confirmar indexação apertando simultaneamente as teclas feed Hold + selet (ao lado do machine lock) + Stop

Voltar todos os parâmetros alterados (K05 para 0 ) e o parâmetro de escrita de parâmetros para 0

Referenciar a máquina .

COSMA