

Capítulo 12 Exemplos de Usinagem

Usine a parte a seguir através da barra de metal de dimensão  $\Phi 136 \times 180$  mm, como mostra a figura:

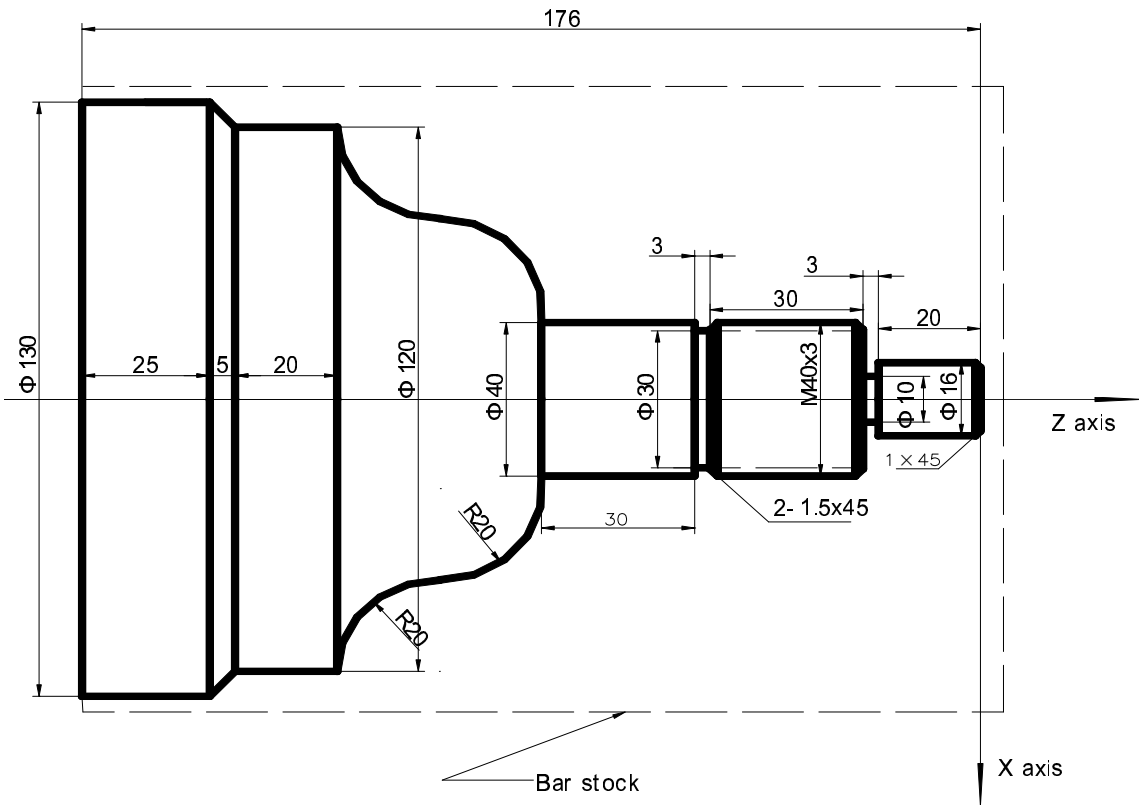


Fig. 12-1

Usine-a com 4 ferramentas, como a tabela a seguir:

Número da Ferramenta	Formato da Ferramenta	Observação
Nº1		Ferramenta de giro bruto círculo exterior
Nº2		Ferramenta de giro de acabamento círculo exterior
Nº3		Ferramenta Grooving (entalhe), largura da ferramenta 3mm
Nº4		Ferramenta Threading (enroscamento/filetagem), ângulo da ponta da ferramenta 60°

## 12.1 Programação




Defina o sistema de coordenada da peça de trabalho como a figura 12-1 de acordo com o processo de usinagem e os códigos introduzidos nesse manual. Os passos de programação são os da tabela a seguir:

O 0 0 0 1 ;		Nome do programa parte
N 0 0 0 0	G0 X150 Z50 ;	Posição de altura segura para troca de ferramenta
N 0 0 0 5	M12 ;	Prender o mandril
N 0 0 1 0	M3 S800 ;	Inicia o eixo-árvore com velocidade 800
N 0 0 2 0	M8 ;	Liga a refrigeração
N 0 0 3 0	T0101 ;	Troca para a ferramenta №1
N 0 0 4 0	G0 X136 Z2 ;	Aproxima a parte
N 0 0 5 0	G71 U0.5 R0.5 F200 ;	Corta para 1mm de profundidade e retrai 1mm
N 0 0 5 5	G71 P0060 Q0150 U0.25 W0.5 ;	0.5mm pre-reservado no eixo X, 0.5mm de margem de usinagem no eixo Z
N 0 0 6 0	G0 X16 ;	Aproxima a face final da parte
N 0 0 7 0	G1 Z-23 ;	Corte do círculo exterior $\Phi 16$
N 0 0 8 0	X39.98 ;	Corte da face final
N 0 0 9 0	W-33 ;	Corte do círculo exterior $\Phi 39.98$
N 0 1 0 0	X40 ;	Corte da face final
N 0 1 0 5	W-30 ;	Corte do círculo exterior $\Phi 40$
N 0 1 1 0	G3 X80 W-20 R20 ;	Corte do arco convexo
N 0 1 2 0	G2 X120 W-20 R20 ;	Corte do arco côncavo
N 0 1 3 0	G1 W-20 ;	Corte do círculo exterior $\Phi 120$
N 0 1 4 0	G1 X130 W-5 ;	Corte do cone
N 0 1 5 0	G1 W-25 ;	Corte do círculo exterior $\Phi 130$
N 0 1 6 0	G0 X150 Z185 ;	Corte Bruto termina e volta para o ponto de alteração da máquina
N 0 1 7 0	T0202 ;	Troca para a ferramenta №2 e executa seu ofsete
N 0 1 8 0	G70 P0060 Q0150 ;	Para o ciclo de corte fino
N 0 1 9 0	G0 X150 Z185 ;	Corte Bruto termina e volta para o ponto de alteração da máquina
N 0 2 0 0	T0303 ;	Troca para a ferramenta №3 e executa seu ofsete
N 0 2 1 0	G0 Z-56 X42 ;	Aproxima a parte

N 0 2 2 0	G1 X30 F100 ;	Corte de entalhe $\Phi 30$
N 0 2 3 0	G1 X37 F300 ;	Retorno
N 0 2 4 0	G1 X40 W1.5 ;	Chanfrar
N 0 2 5 0	G0 X42 W30 ;	Manter a largura do entalhe
N 0 2 6 0	G1 X40 ;	
N 0 2 6 2	G1 X37 W1.5 ;	Chanfrar
N 0 2 6 4	G1 X10 ;	Corte de entalhe $\Phi 10$
N 0 2 6 6	G0 X17 Z-1 ;	
N 0 2 6 8	G1 X16 ;	
N 0 2 7 0	G1 X14 Z0 F200 ;	Chanfrar
N 0 2 8 0	G0 X150 Z50 ;	Retorna a ponto de troca da ferramenta
N 0 2 9 0	T0404 S100 ;	Troca para a ferramenta №4 e define a velocidade do eixo-árvore para 100
N 0 3 0 0	G0 X42 Z-20 ;	Aproxima a parte
N 0 3 1 0	G92 X39 W-34 F3 ;	Ciclo corte de fio
N 0 3 2 0	X38 ;	Alimentação 1mm para o 2° corte
N 0 3 2 0	X37 ;	Alimentação 1mm para o 3° corte
N 0 3 3 0	X36.4 ;	Alimentação 0,6mm para o 4° corte
N 0 3 3 2	X36 ;	Alimentação 0,4mm para o 5° corte
N 0 3 4 0	G0 X150 Z50 ;	Retorna a ponto de troca da ferramenta
N 0 3 5 0	T0100 U0 W0 ;	Troca para a ferramenta №1 e executa seu ofsete
N 0 3 6 0	M5 ;	Desliga o eixo-árvore
N 0 3 7 0	M9 ;	Desliga a refrigeração
N 0 3 8 0	M13 ;	Desprende o mandril
N 0 3 9 0	M30 ;	Finaliza o Programa

## 12.2 Entrada do Programa

### 12.2.1 Visualizar o programa salvo

Em um modo não Editar, pressione a tecla  para entrar na Interface Programa, selecione a página PRG LIST pressionando as teclas  ou , a página é a seguinte:







PRG LIST		O0008 N0000
VERSION NO. : GSK-980TDa	8.02	G01 G96 G98 G21 G40
PART-PRG NO. : 384; SAVED: 20		M03 S0000 F0010
MEMORY SIZE: 6144 KB; USED: 5310 KB		
PROGRAM LIST:		
00000 00002 00003 00004 00005 00006		PRG F: 500
00007 00008 00009 00010 00011 00012		ACT F: 500
00014 00023 00088 00089 01000 00044		JOG F: 500
00100 00101		FED OVRI: 100%
		RAP OVRI: 100%
		SPI OVRI: 100%
		PART CNT: 16
		CUT TIME: 12:25:36
PRG SIZE: 16KB	NOTE: QIU TOU GAN	2007.11.12 11:28:36
AUTO		S 0000 T 0000

Na página acima os nomes dos programas salvos podem ser visualizados para renomear o novo programa.

12.2.2 Criar um Novo Programa

No modo Edit/Editar, pressione a tecla  para entrar na página PRG CONTENT/CONTEÚDO PRG, a página é exibida abaixo:

PRG CONTENT	ROW:3	COL:1	INS	O0008 N0000
O0008 (CNC PROGRAM.20071020);				G01 G96 G98 G21 G40
G50 X0 Z0;				M03 S0000 F0010
G1 X100 Z100 F200;				
G2 U100 W50 R50;				PRG F : 500
G0 X0 Z0;				ACT F : 500
X100 Z100;				JOG F : 500
M30;				FED OVRI: 100%
%				RAP OVRI: 100%
				SPI OVRI: 100%
				PART CNT: 16
				CUT TIME: 12:25:36
EDIT				S 0000 T 0000

Pressione o endereço , escolha um nome que não seja o mesmo que dessa página (i.e. 0001), introduza a tecla numérica , , ,  e a tecla  em sequência para criar um novo programa, como mostra a página a seguir:

PRG CONTENT	ROW:2	COL:1	INS	O0001 N0000
O0001 (O 0001) ;				G01 G96 G98 G21 G40
;				M03 S0000 F0010
%				
				PRG F : 500
				ACT F : 500
				JOG F : 500
				FED OVRI: 100%
				RAP OVRI: 100%
				SPI OVRI: 100%
				PART CNT: 16
				CUT TIME: 12:25:36
EDIT				S 0000 T 0000



Complete a edição do programa inserindo o programa acima palavra por palavra. A primeira página do programa é a seguinte após a edição:

PRG CONTENT    ROW:10    COL:13    INS    O0001 N0035

O0001 (O 0001) ;  
N0000 G0 X150 Z50;  
N0005 M12;  
N0010 M3 S800;  
N0015 M8;  
N0020 T0101;  
N0025 G71 U0.5 R0.5 F200;  
N0030 G71 P0060 Q0150 U0.25 W0.5;  
N0035 G0 X16;





G01 G96 G98 G21 G40  
M03 S0000 F0010  
  
PRG.F :    500  
ACT.F :    500  
JOG.F :    500  
FED OVRI: 100%  
RAP OVRI: 100%  
SPI OVRI: 100%  
PART CNT: 16  
CUT TIME: 12:25:36

EDIT    S 0000 T 0000

Outros conteúdos de programa podem ser vistos pressionando as teclas  ou .

12.3 Verificação Final do Programa

12.3.1 Configuração de parâmetro de Gráfico



Pressione a tecla  para entrar na interface Gráfico, depois pressione as teclas  ou  para selecionar a página GRAPH SET/AJUSTE DE GRÁFICO, pressione a tecla  para entrar no modo MDI, a página é exibida abaixo:



GRAPH    O0001 N0035

GRAPH PAMETER

▶ COORD OPT =    1    (XZ:0    ZX:1)  
SCALE    =    0.000  
CENTER    =    0.000    (X axis value)  
CENTER    =    0.000    (Z axis value)  
X MAX    =    0.000  
Z MAX    =    0.000  
X MIN    =    0.000  
Z MIN    =    0.000

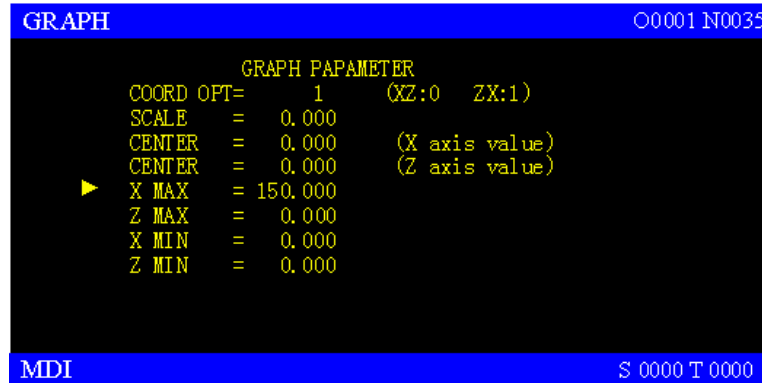
MDI    S 0000 T 0000

Pressione as teclas  ou  para mover o cursor para definir os itens de “COORD OPT”, “X MAX”, “Z MAX”, “X MIN”, “Z MIN” nesta página(os itens de “ESCALA”, “CENTRO” serão definidos automaticamente baseados na configuração de “X MAX”, “Z MAX”, “X MIN”, “Z MIN”). Abaixo está a configuração de “X MAX”, um exemplo de configuração de parâmetro de gráfico.

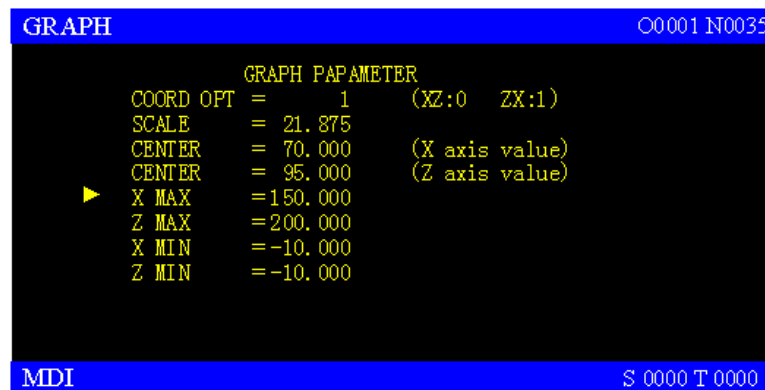
- 1. Pressione as teclas ,  para mover o cursor para a posição anterior a “X MAX”,

2. A dimensão da barra de metal é 135mm, o valor inserido deve ser um pouco mais do que 136mm, aqui foi definido 150, introduza as chaves **1**, **5**, **0** em seqüência;










3. Depois pressione a tecla **INPUT** a página é exibida como abaixo:

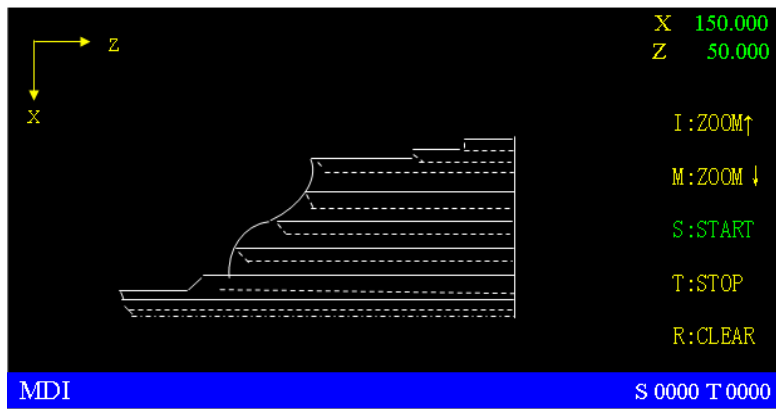


Defina outros parâmetros pelos passos acima, a página após a configuração neste exemplo é mostrada a seguir:



### 12.3.2 Verificação Final do Programa

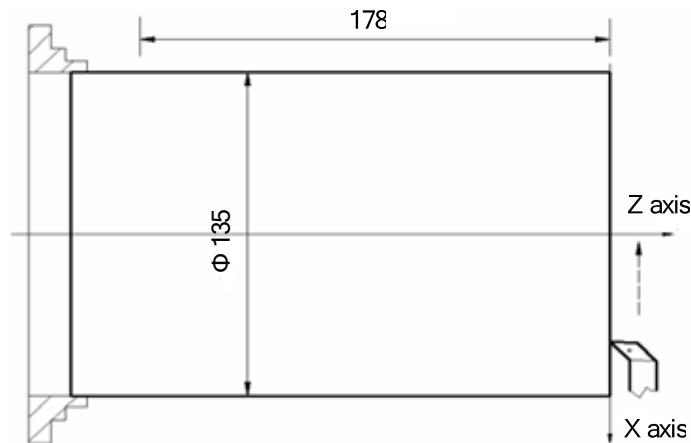
Pressione as teclas  ou  para entrar na página GRAPH TRACK (rota do gráfico), pressione a tecla  para entrar no modo Automático, pressione as teclas  para acender os indicadores de trava MST , trava de máquina , Dry run  respectivamente na área de estado do painel para entrar nos estados correspondentes. Pressione a tecla  para iniciar o desenho, então pressione a tecla  para executar o programa automaticamente, o caminho de movimento da peça será exibido e o programa será testado. A página é exibida como abaixo após terminada a execução:



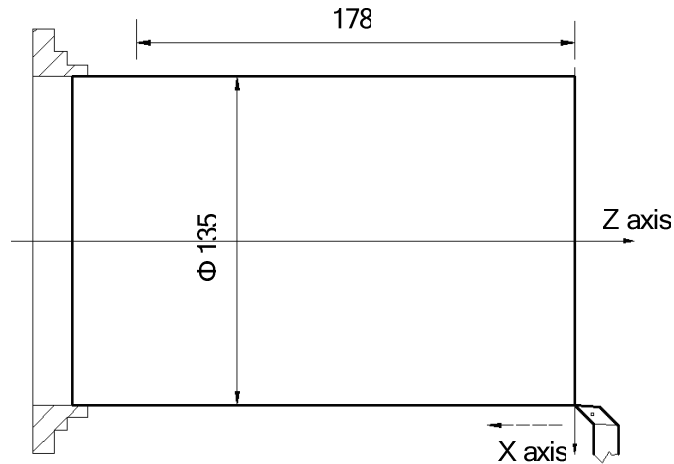
Se há erro no caminho do programa, faça um diagnóstico para os erros no programa e modifique o programa. Depois faça outra verificação final para o programa pelo método acima até o erro ser eliminado. Na interface Gráfico, pressione a tecla **S** no painel para começar o desenho, ou pressione a tecla **T** para parar o desenho ou pressione a tecla **R** para apagar o desenho.


## 12.4 Configuração e Execução da Ferramenta

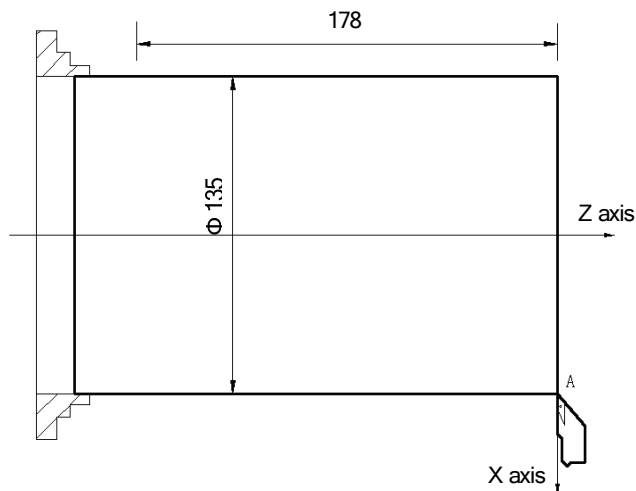
1. Mova a ferramenta para uma posição segura, execute o comando T0100 U0 W0 na página PRG STATE/ESTADO PRG do modo MDI, e cancele o ofsete da ferramenta.
2. Mova a ferramenta para perto da parte e faça-a cortar ao longo da parte final da superfície;




3. Libere a ferramenta ao longo do eixo X sem mover o eixo Z, e pare o eixo-árvore, execute G50 Z0 na página PRG STATE/ESTADO PRG do modo MDI para configurar a coordenada do eixo Z;
4. Altere para a página TOOL OFFSET/OFFSETE DE FERRAMENTA e insira Z0 no ofsete №001;
5. Mova a ferramenta e faça-a cortar ao longo do círculo exterior da parte;

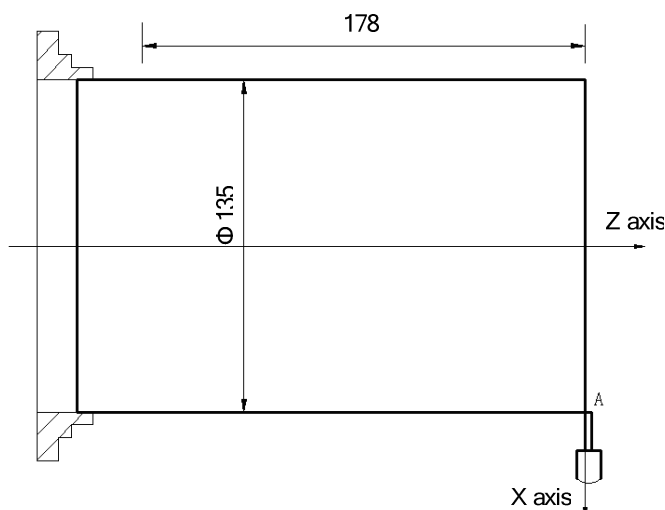


6. Libere a ferramenta ao longo do eixo Z sem movimentar o eixo X, e pare o eixo-árvore, meça as dimensões do círculo exterior da parte (i.e. O valor da medição é 135mm);
7. Execute o comando G50 X135 na página PRG STATE/ESTADO PRG do modo MDI para definir a coordenada do eixo X;
8. Altere para a página TOOL OFFSET (ofsete de ferramenta) e insira X135 ao offset Nº001;
9. Mova a ferramenta para uma posição segura, e pressione a tecla  no modo Manual para mudar para a ferramenta Nº 002;
10. Inicie o eixo-árvore e mova a ferramenta para o ponto de configuração da ferramenta, como o ponto A na seguinte figura;




11. Altere para a página TOOL OFFSET, mova o cursor para o ofsete Nº002 e insira X135 Z0;
12. Mova a ferramenta para uma posição segura e pressione a tecla  no modo Manual para mudar para a ferramenta Nº 003;
13. Inicie o eixo-árvore e mova a ferramenta para o ponto de configuração da ferramenta, como no ponto A na seguinte figura;

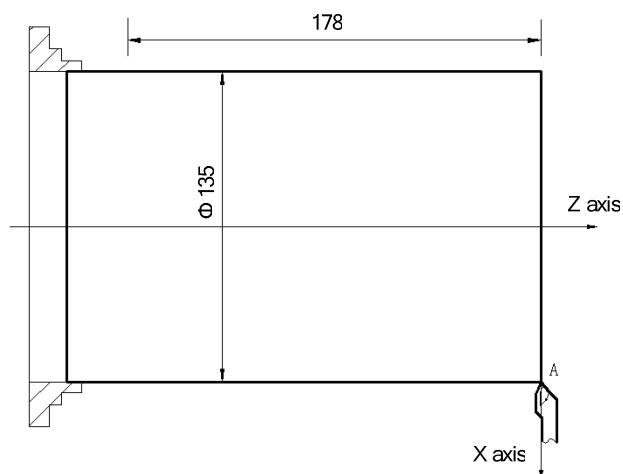




14. Altere para a página TOOL OFFSET, mova o cursor para a ofsete №003 e insira X135 Z0;


15. Mova a ferramenta para uma posição segura, e pressione a tecla  no modo Manual para mudar para a ferramenta № 004;

16. Mova a ferramenta para o ponto de configuração da ferramenta, como o ponto A na seguinte figura;



17. Altere para a página TOOL OFFSET, mova o cursor para a ofsete №004 e insira X135 Z0;

18. Mova a ferramenta para uma posição segura depois que a configuração estiver finalizada;

19. Pressione a tecla  para iniciar a usinagem no modo automático;

20. Se houver erro entre as dimensões designada e atual, o ofsete da ferramenta pode ser alterado até as dimensões das partes estarem dentro do tolerável.

**Nota: Pressione a tecla FEED HOLD para fazer a auto execução pausar se a conservação (pausa no movimento) for necessária durante a usinagem. Também se**

uma emergência ocorrer, pode-se pressionar a tecla , botão de parada de emergência para cortar a energia para finalizar a execução do programa.