

Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Engenharia Mecatrônica
Tecnologias de Comando Numérico
Prof. Alberto J. Alvares

TRABALHOS PRÁTICOS – PROGRAMAÇÃO NC

1. Peça Exemplo:

Elaborar um programa manuscrito, a partir dos dados fornecidos (dimensionamento da peça, esquema de fixação, ferramentas a serem utilizadas, etc.), seguindo as etapas descritas nos exercícios de N. 1 a 10. Considerar a peça bruta com dimensões de 110x90x13 mm e a máquina ferramenta com mesa indexada com quarto eixo. Realizar a simulação gráfica do programa gerado. Utilizar a linguagem de programação ISO (Código G) do CNC Siemens 3M. A seguir, fazer a programação desta mesma peça no ambiente SmartCam.

2. Peça Oxi-Corte:

Projetar uma peça ferramenta (exemplo: chave-de-boca), cuja programação manual deve utilizar a linguagem ISO (Código G). Elaborar o planejamento de processo (folha de processo). Realizar a simulação gráfica do programa gerado.

3. Peça de Revolução:

Elaborar a partir do desenho e do planejamento de processo (folha de processo) fornecido para a peça de revolução a programação NC da peça no ambiente SmartCam . Realizar a simulação gráfica do(s) programa(s) gerado(s). Peças e Folha de processo disponível em: <ftp://orion.enm.unb.br/pub/TeleManufacturing/www.engr.psu.edu/cim/Products.htm>

4. Peça Prismática:

Projetar uma peça ferramenta (exemplo: chave-de-boca) e elaborar o planejamento de processo (folha de processo) da mesma. Fazer a programação no ambiente SmartCam. E Realizar a simulação gráfica do programa gerado.

Observações:

Cada usuário irá criar um diretório com seu sobrenome nas estações de trabalho (jazz.graco.unb.br e hydra.enm.unb.br). Recomenda-se fazer o backup periódico dos seus arquivos. Para criar um diretório dentro de um "shell" na workstation, dê o comando:

```
mkdir "nome_do_diretório"
```

Os comandos mais utilizados são: *ls*, *rm*, *cp*, *mkdir*, *cd*. Para maiores informações sobre um comando específico, chame o help online:

```
man "comando"
```

Outra opção é utilizar o gerenciador de arquivos gráfico, tipo windows.

O trabalho deverá ser apresentado na forma de relatório apresentando de maneira padronizada o Planejamento de Processo, Simulações dos programas no SmartCam e nos softwares de simulação (CamViewer ou Simproc), Código G gerado, análise dos resultados e conclusões. Será avaliado o programa desenvolvido no próprio sistema CAD/CAM.

I. PEÇA EXEMPLO

EXERCÍCIO 1

ASSUNTO: INICIALIZAÇÃO DO PROGRAMA.

TAREFA: Com base na documentação fornecida, executar as seguintes tarefas:

- 1– Dê início ao programa.
- 2– Indique ao operador, através de comentários:
 - a) O nome do programa (nº do desenho);
 - b) O nome do programador e a data;
 - c) O estrado (direito ou esquerdo onde a peça deverá ser montada);
 - d) O deslocamento G54 correspondente à distância de ZP ao ZM para cada eixo;
 - e) As correções que devem ser inseridas na memória do comando, correspondentes aos comprimentos e aos raios (se for o caso) das ferramentas a serem usadas na usinagem da peça.

EXERCÍCIO 2

ASSUNTO: TROCA DE FERRAMENTA, ENTRADA DO ESTRADO E GIRO DA MESA.

TAREFA: Escrever os blocos de programação necessários à execução das seguintes tarefas:

- 1– Movimentar a árvore da máquina em avanço rápido em coordenadas absolutas em relação ao ZM (zero máquina) eliminando todas as correções de ferramentas para a posição de troca de ferramenta somente no eixo Z.
- 2– Idem para os eixos X, Y e B, preparando a mesa para a entrada do estrado direito.
- 3– Selecionar a ferramenta que está na posição 01 do magazine e colocá-la na árvore entrando simultaneamente com o estrado direito.
- 4– Girar a mesa em avanço rápido no sentido positivo de 180 graus.

EXERCÍCIO 3

ASSUNTO: USINAGEM DOS FUROS DE 1 A 4 (VER DIMENSIONAMENTO DA PEÇA).

TAREFA: Com base no desenho dado, elaborar um programa para:

- 1– Movimentar em avanço rápido a ferramenta apenas nos eixos X e Y até que as coordenadas da mesma (nestes dois eixos somente) sejam iguais às coordenadas do ponto 1 (X=15 mm; Y=70 mm) em relação ao ZP.
- 2– Movimentar em avanço rápido a ponta da ferramenta apenas no eixo Z te que a mesma fique a 3 mm acima da superfície livre da peça. Ligar a árvore a uma rotação de 4000 rpm.
- 3– Ligar refrigerante e movimentar apenas em Z a ponta da ferramenta em avanço programado de 400 mm/min, até que ela atinja a profundidade de 3 mm.
- 4– Recuar a ponta da ferramenta em avanço rápido apenas em Z até que ela fique a 3 mm da superfície livre da peça.

Usando programação incremental (G91), continuar o programa até que seja concluída a usinagem do furo 4.

EXERCÍCIO 4

ASSUNTO: USINAGEM DOS FUROS DE 5 A 7.

TAREFA: Com base no desenho dado, elaborar um programa para realizar a perfuração dos furos 5, 6 e 7.

EXERCÍCIO 5

ASSUNTO: USINAGEM DOS FUROS 8 A 14 COM O AUXÍLIO DE CICLO FIXO.

TAREFA: Com base no desenho dado, elaborar um programa que, com auxílio de um ciclo fixo de furação (G81), possibilite a usinagem dos furos de 8 a 14.

EXERCÍCIO 6

ASSUNTO: USINAGEM DE LETRAS EM BAIXO RELEVO.

TAREFA: Desenhar um conjunto de letras (suas iniciais, por exemplo) no canto inferior direito da peça e programar para que a máquina usine as letras em baixo relevo com a mesma ferramenta usada na usinagem dos furos.

- Obs:
- a) As letras criadas deverão ter, pelo menos, uma interpolação circular;
 - b) Condições de usinagem – rotação: 4000 rpm
–avanço: 400 mm/min

EXERCÍCIO 7

ASSUNTO: USINAGEM DO CONTORNO DA PEÇA (DESBASTE).

TAREFA: Fazer o contorno da peça usando uma fresa de 16 mm de diâmetro cujos dados estão na documentação fornecida.

- Obs:
- a) Não usar compensação automática do raio da fresa e, antes de iniciar a trajetória do centro da fresa que será equidistante do contorno acabado da peça, deixando 1 mm de sobre-metal para o acabamento;
 - b) Condições de usinagem – rotação: 200 rpm
–avanço: 100 mm/min

EXERCÍCIO 8

ASSUNTO: USINAGEM DO CONTORNO DA PEÇA (ACABAMENTO).

TAREFA: Fazer um programa para dar o passe de acabamento no contorno da peça usando uma fresa de 16 mm de diâmetro cujos dados estão na documentação fornecida.

- Obs:
- a) Usar compensação automática do raio da fresa;
 - b) Condições de usinagem – rotação: 300 rpm
–avanço: 100 mm/min

EXERCÍCIO 9

ASSUNTO: ELABORAÇÃO DE SUB-PROGRAMAS.

TAREFA: Elaborar a programação de toda a furação da peça dada baseada em 4 sub-programas assim distribuídos:

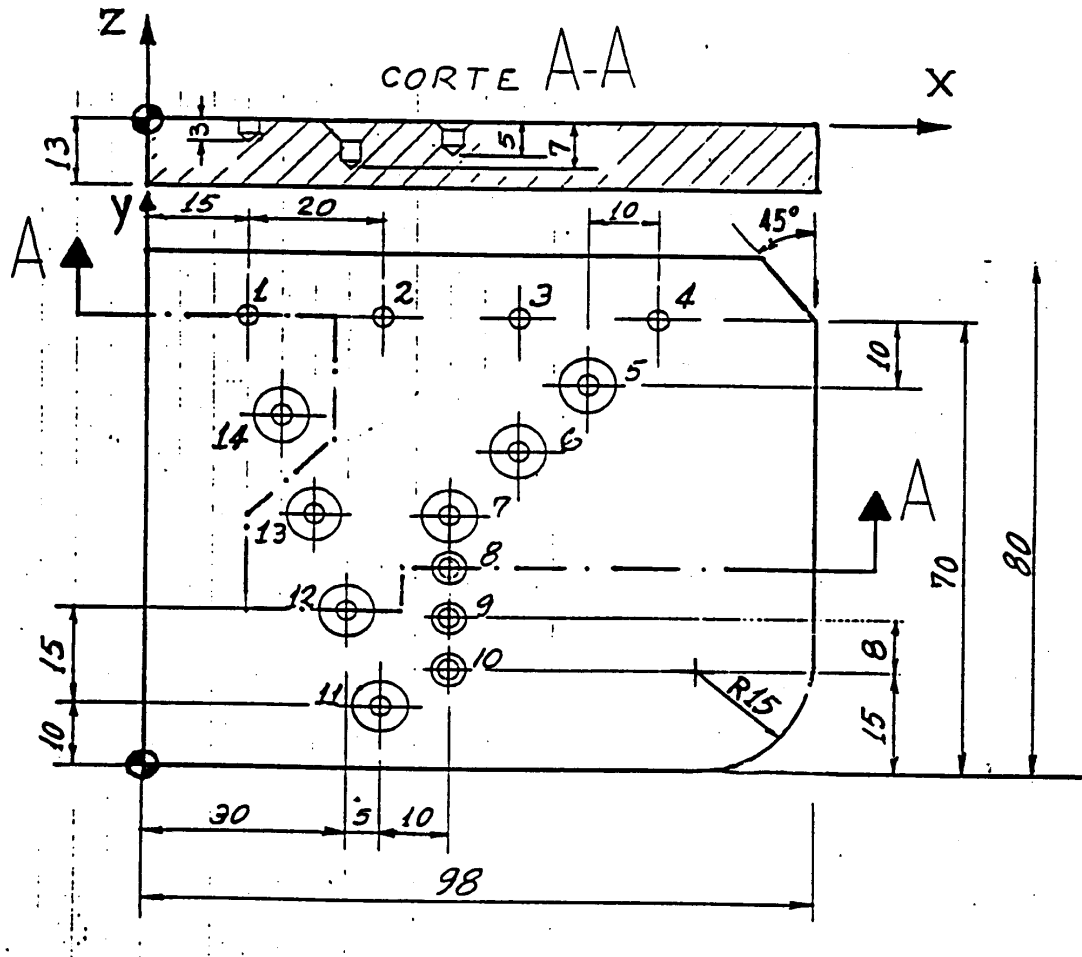
- a) L0100: SP para furos de 1 a 4;
- b) L0200: SP para furos de 5 a 7;
- c) L0300: SP para furos de 8 a 10;
- d) L0400: SP para furos de 11 a 14.

EXERCÍCIO 10

ASSUNTO: ELABORAÇÃO DE SUB-PROGRAMAS.

TAREFA: Elaborar a programação de toda a furação da peça dada baseada em um único sub-programa L0500 que permita programar seqüências de furos disposto na horizontal

(paralelos a X), na vertical (paralelos a Y) e bem como dispostos sobre uma reta indicada em relação a X e Y.

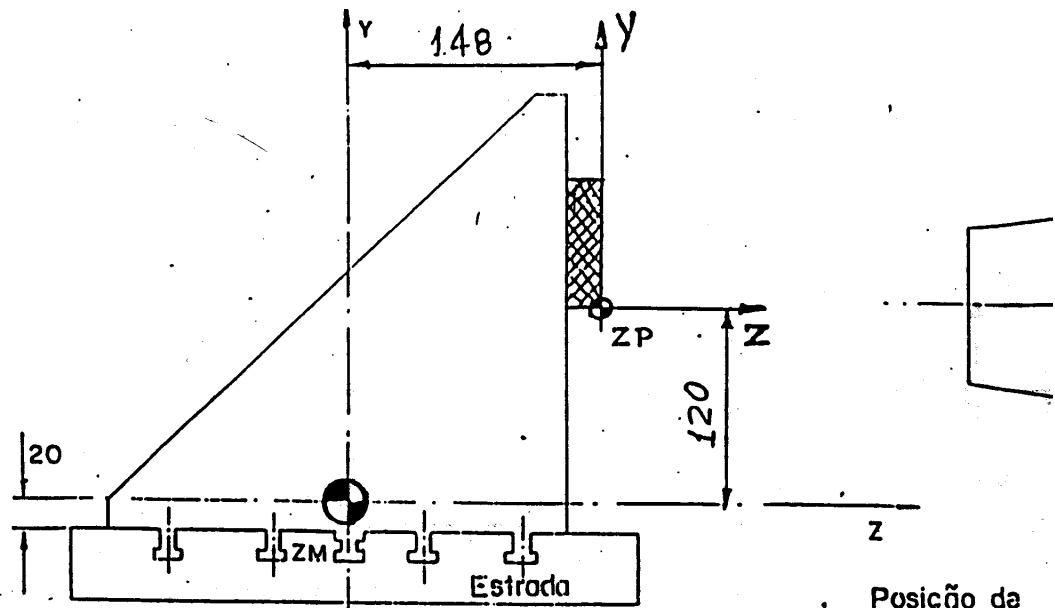


MATERIAL: alumínio

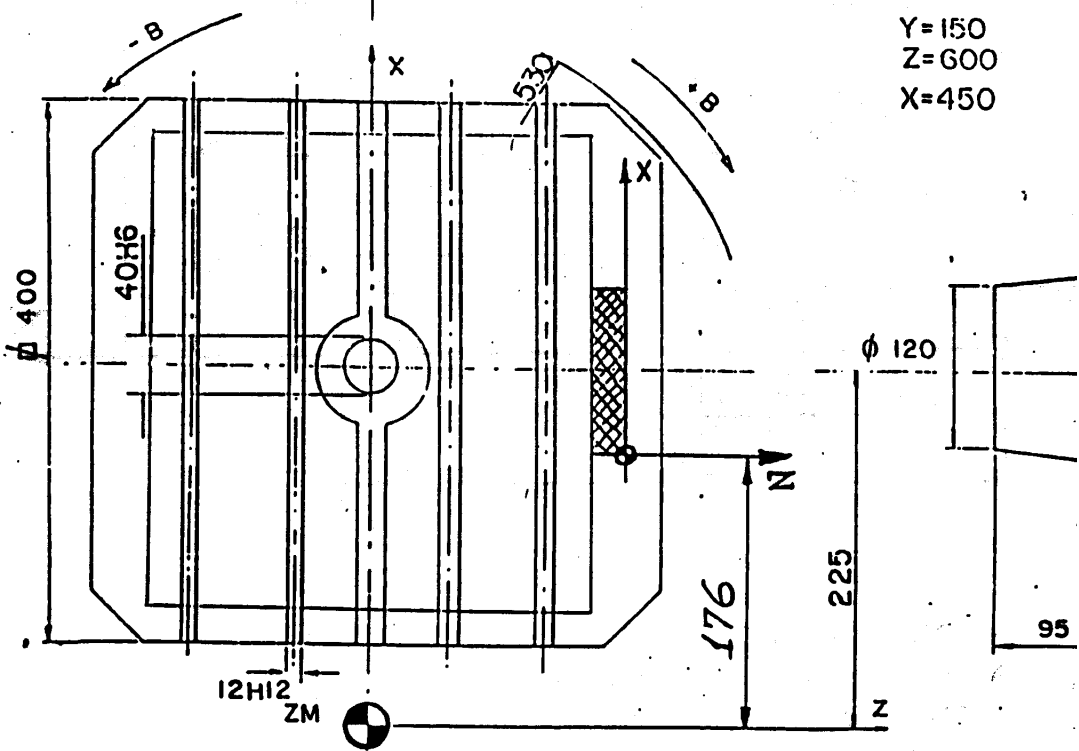
NOME DA PEÇA: base com furações

ESCALA: 1:1

QUANTIDADE: 30



Posição da
troca da
ferramenta
Y=150
Z=600
X=450



II. PEÇA DE REVOLUÇÃO PROPOSTA

Peça de Revolução – Planos de Processos e Desenhos da peça definida para o seu trabalho deverá ser obtido em:

[ftp://orion.enm.unb.br/pub/TeleManufacturing/www.engr.psu.edu/cim/ Products.htm](ftp://orion.enm.unb.br/pub/TeleManufacturing/www.engr.psu.edu/cim/Products.htm)