



Manual de programação e operação **Torno CNC**

Cimhsa
Av. Rui Barbosa, 3800 A, São José dos Pinhais PR
F: +(55) 41-3398 7987
Email: cimhsa@cimhsa.com.br

CLIC NO ÍCONE
WWW.CIMHSA.COM.BR



Índice

pagina	Conteúdo
5	Coordenadas cartesianas
6	Informações básicas de programação
9	Funções auxiliares de programação
9	Gama de rotação M41,M42 e M43
10	Funções preparatórias de usinagem
11	G91 Sistema de programação incremental
11	G90 Sistema de programação absoluta
11	G95 Velocidade em mm/rotação
11	G96 Velocidade de corte constante
12	G92 Limitação de rotação
12	G97 Rotação constante
12	G53 Zero máquina
12	G54 a G57 Origem do programa
12	G0 Avanço rápido
13	G1 Avanço programado (interpolação linear)
13	G2 e G3 Interpolação circular
15	G4 Tempo de espera ou permanência
15	G7 Aresta viva
16	G5 Arredondamento de aresta
16	G51 LOOK-AREAD (velocidade de processamento)
17	G40,G41 e G42 Compensação de raio
18	G36 Arredondamento de canto
18	G39 Chanfrar canto a 45°
19	Miscelâneas (códigos M)
20	GOTO (salto em condicional)
20	RPT (ciclo de repetição)
Ciclos fixos de usinagem	
22	G68 Ciclo de desbaste em X
24	G66 Ciclo de desbaste em Z
25	G69 Ciclo de desbaste para materiais fundidos
26	G83 Ciclo de furação e rosqueamento com macho
27	G86 Ciclo de rosca
28	G88 Ciclo de sangrar
Operação	
29	Painel de operação e programação
35	Ligar a máquina

35	Referenciar torre
35	Referenciar a máquina
36	Movimento manual dos eixos
36	MDI – Operação manual
37	Zero peça
41	Presset de ferramentas (medição)
43	Geometria de ferramentas
44	Corretores de ferramenta
44	Edição de programa
47	Simulação gráfica
47	Executar programa em automático
48	Parada para inspeção de ferramenta
48	Segurança de placa
49	Alarme de fim de curso dos eixos (emergência BYPASS)
49	Torre fora de posição (Torre Hidráulica)
50	Torre fora de posição (Torre Elétrica)
50	Inicia execução de um programa através de um bloco
50	Cuidados diários com a máquina
53	Cálculos e formulas
55	Sistema de programação MC (interativo)
61	Exemplos de programação
69	Exercícios
79	Tabela de família de ferramenta
82	Transferência de programas via USB

INTRODUÇÃO:

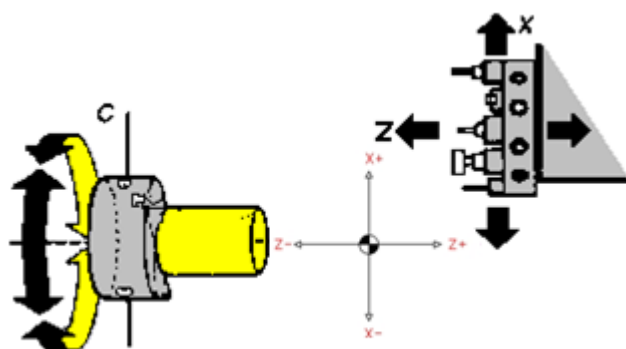
Este manual tem com principio abranger as principais funções do comando FAGOR, para o torno CNC .

As funções aqui mencionadas estão resumidas para melhor entendimento, e se tratam das funções mais usadas.

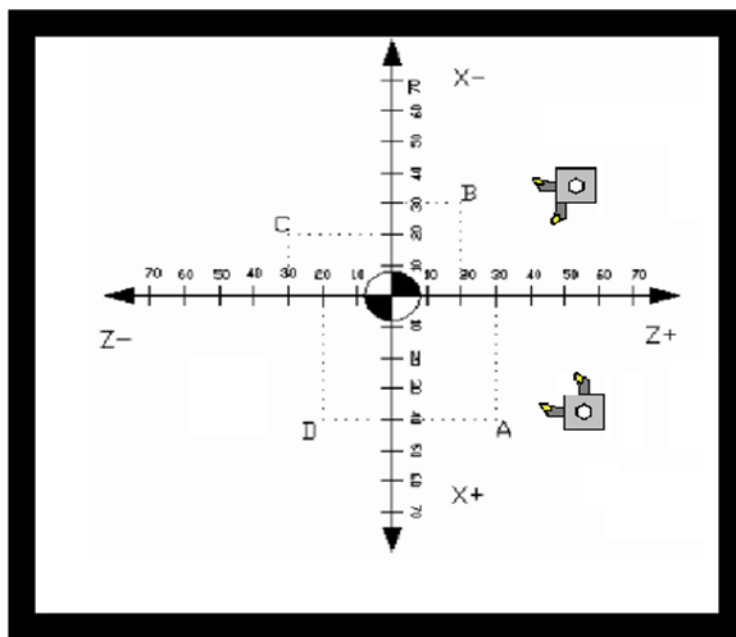
Coordenadas cartesianas

O plano cartesiano é baseado em linhas virtuais que se cruzam determinando a posição dos eixos no espaço físico da máquina sendo dividido entre coordenadas positivas e negativas partindo de um ponto zero.

Toda geometria da peça é transmitida ao comando com auxílio de um sistema de coordenadas cartesianas.



Ponto	Abscissa (X)	coordenada(Z)
A	+40	+30
B	-30	+20
C	-20	-30
D	+40	-20

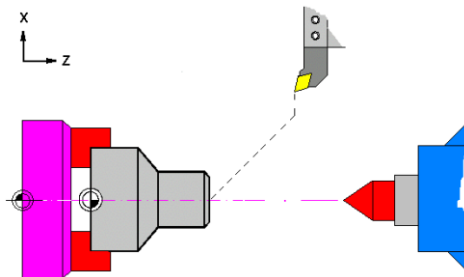


Ponto de troca ou zona de segurança

O ponto de troca é uma coordenada qualquer definida no programa cujo objetivo é:

- Servir de ponto de partida para posicionamentos rápidos.
- Servir como ponto de parada para troca de ferramentas.
- Local seguro para giro de torre ou virar peças na placa.
- Paradas de programa, etc.

Este procedimento visa evitar colisões indesejáveis de ferramentas, facilitar o trabalho por parte do operador da máquina e aumentar a sua segurança.

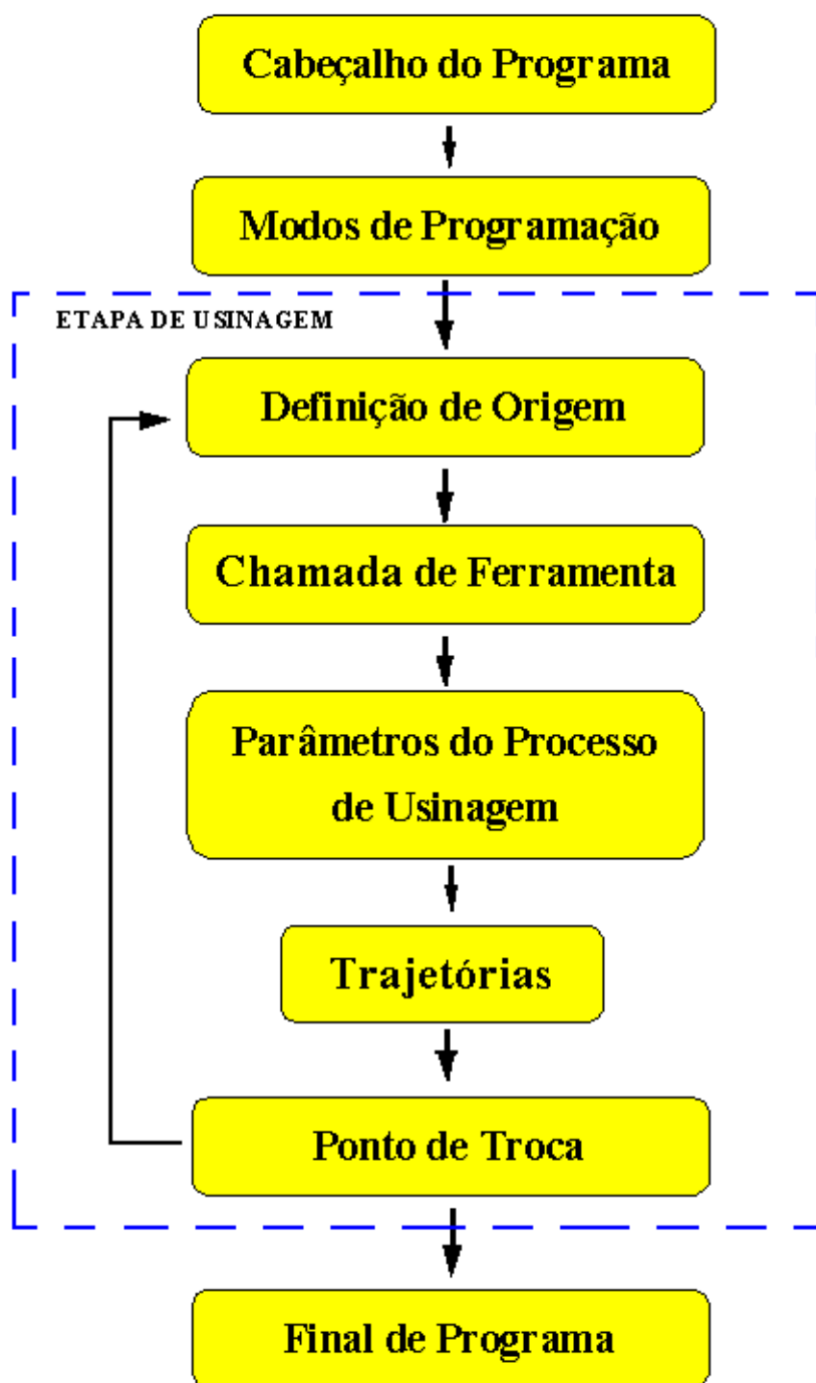


Informações básicas para programação

Um programa CNC é composto de várias funções de programação que deverão ser reconhecidas pelo comando, e que terão por objetivo fazer com que cada instrução recebida seja executada dentro do processo de usinagem.

Tais instruções deverão orientar o comando quanto ao o que Fazer, Onde Fazer ? e Como Fazer ?, através de funções codificadas.

As funções de programação podem ser divididas da seguinte forma:



Chamada da ferramenta:

A chamada das ferramentas operantes é feita através da função auxiliar "T" (formato T4D4), cujos T4 corresponde a ferramenta e D4 corresponde ao corretor.

Ex: T4D4

Origem Zero peça

Através das funções preparatória de G54 a G59, define-se a origem zero (X0, Z0), do sistema de coordenadas da peça.

Atenção: Este é um dado muito importante, pois caso queira iniciar uma usinagem no meio do programa, por exemplo para uma correção de medida, na falta da origem a ferramenta procura o zero máquina, e aí a colisão é inevitável.

Definição do RPM e Sentido de giro

Na definição da rotação a função preparatória G96 deverá ser utilizada, quando se deseja promover a variação do rpm dentro de uma determinada faixa de rotação, caso contrário, deve-se usar a função G97 ou seja rpm constante.

Aplicando-se a função G96, através da função auxiliar "S" determina-se o valor de Vc utilizado, com o qual o comando fará os devidos cálculos de variação de rpm, de acordo com os diâmetros usinados. Caso tenha sido feito o uso da função G97, a função auxiliar "S" determina apenas o valor de rpm a ser utilizado.

A função G92 deverá ser utilizada sempre que for feita a programação usando a função G96, pois ela tem por finalidade limitar a rpm máxima aplicada, indiferente do diâmetro usinado. Já a função miscelânea M03 (sentido horário de giro) ou M04 (sentido anti- horário de giro) definem o sentido de giro da placa, visto frontalmente.

Funções Auxiliares

As funções auxiliares formam um grupo de funções que completam as informações transmitidas ao comando através das funções preparatórias e funções de posicionamento, principalmente com informações tecnológicas.

Dentre as funções auxiliares podemos destacar as seguintes:

T – ferramenta.

D – corretor.

G – código G ,ativa funções da máquina.

M – miscelâneas (as miscelâneas abrangem funções que não são ativadas pelos códigos G).

S – quando programado junto ao código G96 corresponde a metros por minuto, quando programado junto a G97 ou G92 corresponde a rotação.

F – avanço (deve-se programar em mm/rotação)

; - quando programado, tudo que estiver do lado direito da função será anulada, (no início da linha elimina a mesma)(para colocar um comentário se programa e em seguida se digita o comentário)

M41,M42 e M43 – Gama de rotação ,quanto maior a gama mais rotação e menos força ,quanto menor a gama mais força e menos rotação.

GAMA	TR-1	TR-2	TR-3	TR-4	TR-5	TR-1 XP	TR-2 XP
M41	0-150	0-125	0-92	0-92	0-32	0-700	0-125
M42	0-690	0-500	0-330	0-330	0-160	0-3100	0-500
M43	0-3100	0-2250	0-1500	0-1500	0-800		0-2200

OBS.

O torno TR-1 XP possui duas gamas de velocidade sendo M41 que vai de 0 a 700 RPM e M42 que vai de 0 a 3200 RPM.

As linhas de torno TR-1 ,TR-2 e TR-2 XP têm a seleção de gama manual (via programa) Os tornos TR-3 e TR-4 a seleção de gama é automático, o CNC seleciona a gama conforme a rotação programada.

Na linha TR-10 TR-25, TR-30 e TR-30L não possuem gama de velocidade.

Funções preparatórias G

As funções Preparatórias "G" podem ser MODAIS ou NÃO MODAIS.

MODAIS: São as funções que uma vez programadas permanecem na memória do comando, valendo para todos os blocos posteriores, a menos que modificadas por uma outra função ou a mesma, com parâmetros diferentes. Dentre as várias instruções modais podemos citar as funções G00 (interpolação linear com avanço rápido), G01 (interpolação linear com avanço programado).

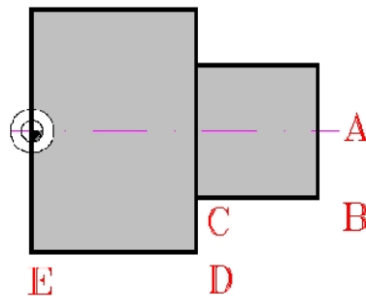
NÃO MODAIS: São as funções que todas as vezes que requeridas, devem ser programadas, ou seja, são válidas somente no bloco que as contém. Dentre as várias instruções não modais podemos dar como exemplo a função G4 (tempo de espera ou permanência).

Coordenadas absolutas G90

A função G90 é Modal e prepara a máquina para executar operações em coordenadas absolutas, que usam como referência uma origem (Zero Peça), que é determinado pelo programador

Observação:

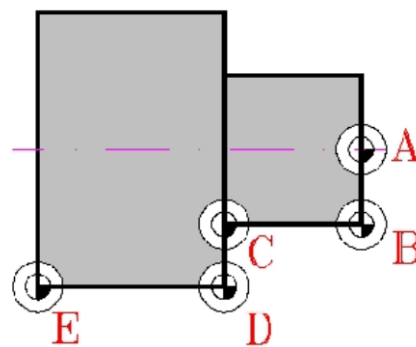
As máquinas ao serem ligadas já assumem G90 como condição básica de funcionamento



Coordenadas incremental G91

A função G91 é Modal e prepara a máquina para executar todas as operações em coordenadas incrementais. Assim todas as medidas são feitas através da distância a deslocar.

Neste caso, a origem das coordenadas de qualquer ponto é o ponto anterior ao deslocamento.



Função G95

A função G95 determina para a máquina que ela deve trabalhar em mm por rotação ,portanto o valor programado corresponde ao avanço do eixo X ou Z para cada volta da placa.

Função G96

A função G96 determina para a máquina que ela deverá trabalhar em velocidade de corte constante ,a máquina calcula a velocidade programada em S conforme o diâmetro da peça,quanto maior o diâmetro menor a rotação, quanto menor o diâmetro maior a rotação.

Função G92

A função G92 estabelece um limite para a rotação da máquina ,não deixa que a máquina ultrapasse este valor.

Ex:G92 S1200 (rotação máxima 1200 RPM)

Função G97

A função G97 determina para a máquina que ela deve trabalhar em rotação constante, ou seja, o valor programado em S se manterá o mesmo em dependente do diâmetro da peça.

Código deve-ser usado para furação e para cortar rosca.

Ex:G97 S1000

Função G53 (zero máquina)

A função G53 é um valor pré determinado pelo fabricante da máquina ,é o valor para onde se desloca os eixo da máquina quando se manda referenciar.

Função G54 a G57 (zero peça)

A função G54 a G57 servem para determinar o zero peça ,diferente do zero máquina o zero peça deve ser determinado pelo operador .

A origem da peça é feita em relação ao zero máquina ,pois deve-se colocado na tabela de origens o valor da ponta da ferramenta até o zero máquina .

O zero peça pode ser em qualquer lugar, ficando no critério do programador.

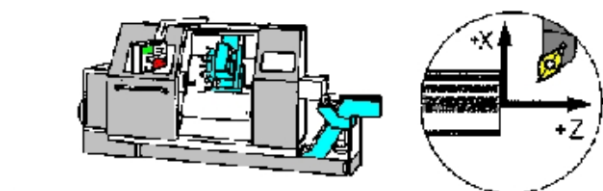
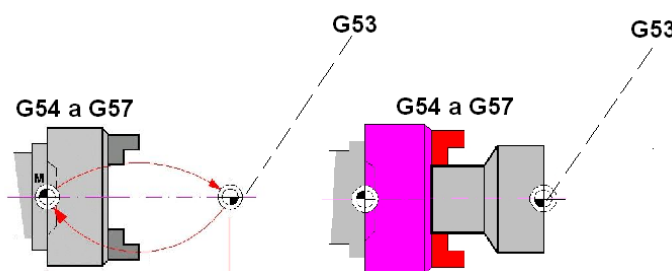


fig.6



fig.7



Função G0 (avanço rápido)

Quando programado determina para a máquina que ela deve se deslocar no máximo de avanço até o ponto programado.

Esta função é utilizada para aproximação e afastamento da ferramenta .

Função G1 (interpolação linear ou avanço programado)

Quando programado determina para a máquina que ela deve se deslocar em um avanço pr programado ,avanço este que deve ser representado pela letra F e deve ser programado em mm/ROTAÇÃO.

Ex: G1 Z0 F0.2

Função G2 e G3 (interpolação circular)

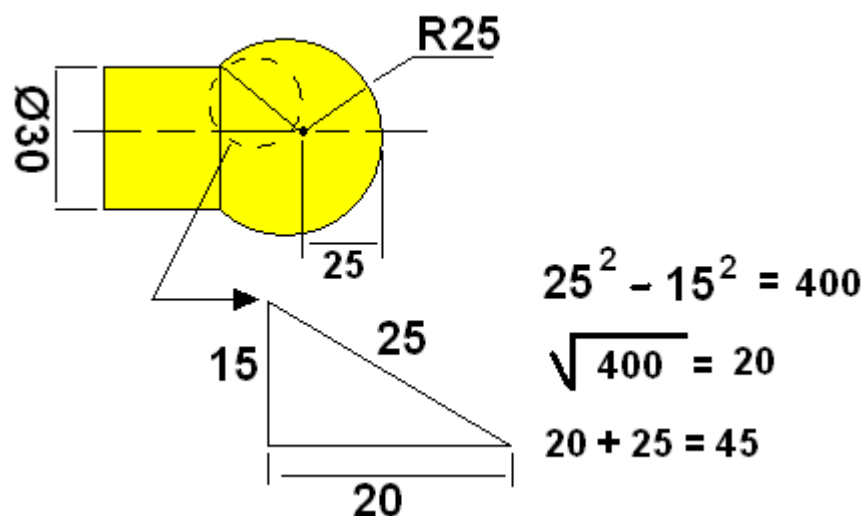
G2= interpolação circular em sentido horário

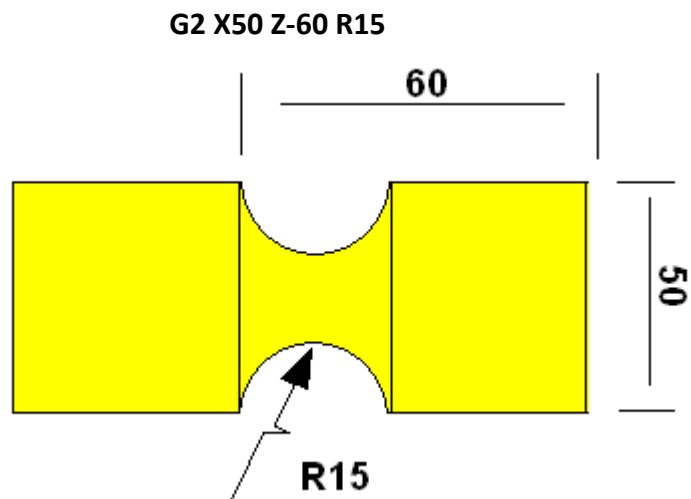
G3= interpolação circular em sentido anti- horário

Para se programar uma interpolação nós precisamos saber o ponto final do raio em X e Z e o raio.

Normalmente no desenho não é dado o ponto final em Z neste caso  necessário se efetuar um cálculo.

G3 X30 Z-45 R25





No exemplo a baixo nós iremos programar um raio utilizando o centro do raio.

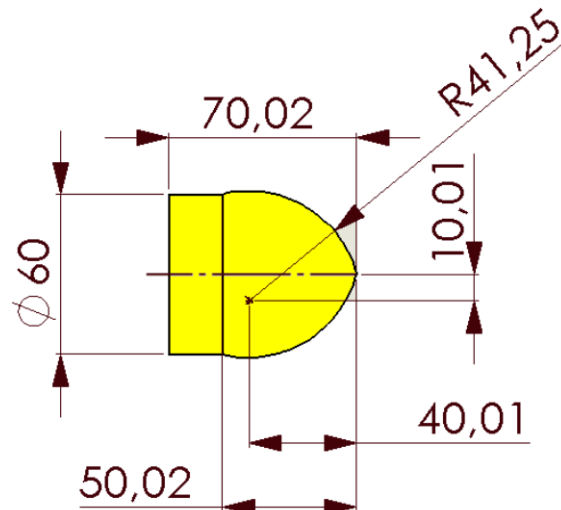
I – centro do raio em X

K – centro do raio em Z

Obs:os valores de I e K devem ser exatos

G3 X60 Z-50.02 I-10.01 K-40.01

O centro do raio é incremental, ou seja, é a distancia entre o ponto inicial do raio até o ponto central do mesmo.



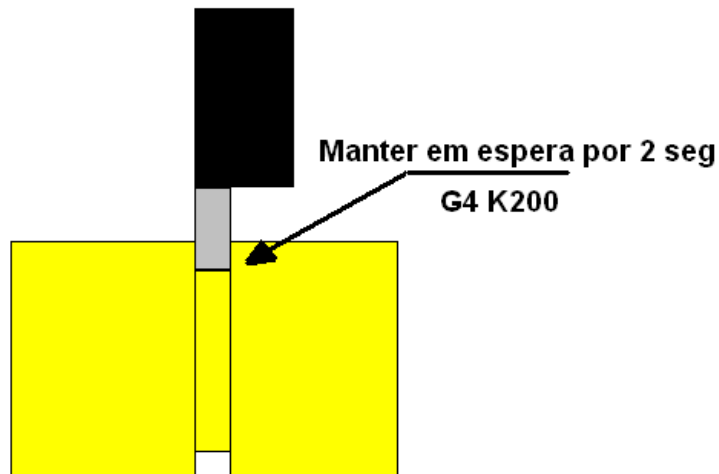
Este programa poderia ser feito utilizando R em vez de I e K, ficaria como no exemplo a baixo.

G3 X60 Z-50.02 R41.25

Função G4 (tempo de espera ou permanência)

A função G4 quando programada estabelece um tempo de permanência ou espera, G4 é programado juntamente com a letra K que corresponde o tempo que se deseja manter em espera, o tempo é descrito em centésimos de segundo, cada 100 equivale a 1 segundo.

Esta função não é modal, por tanto é válida somente na linha que está programada, deve-se posicionar a ferramenta no ponto, digitar na linha a baixo a função G4, após parada o programa continua normalmente

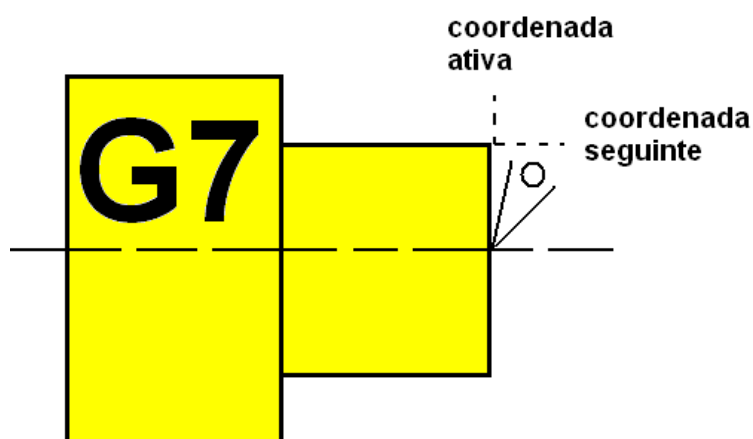


G7, G5 e G51

Função G7 (aresta viva)

A função G7 quando programada faz com que mantenha as arestas vivas nos cantos da peça.

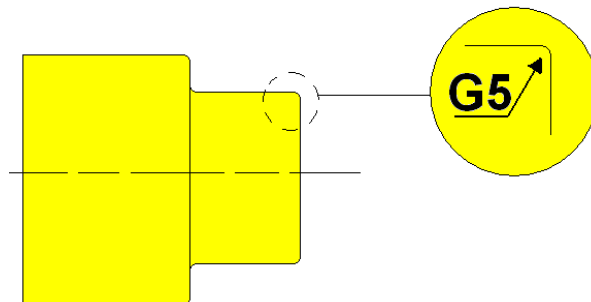
Esta função não permite que a máquina se movimente em uma coordenada antes que alcance o limite da esquina da coordenada anterior, G7 está ativo quando se liga a máquina.



Função G5 (arredondamento de aresta)

Quando programado faz com que a máquina arredonde as arestas da peça, desta maneira deixando mais rápida a usinagem e dando um melhor acabamento.

Não é possível controlar este arredondamento, quanto maior a velocidade de corte maior será o raio.



Função G51 (Look –Ahead)

Quando programado aumenta a velocidade de processamento do comando ,esta função só é usada em centro de usinagem pois é utilizado para programas 3D.

Em programas 3D ou gerados em software cam são feitos ponto a ponto,e exigem uma maior velocidade de processamento,pois um programa que feito manualmente e que utilizaria 10 linhas,quando programado por um cam ficaria mais ou menos com 500 ou mais linhas.

G51= Ativa o Look –Ahead

A = Porcentagem de aumento de velocidade

E = Erro de leitura entre os pontos (depende da precisão do pós-processador)

G51 A100 E0.02

Esta função deve ser colocada no inicio do programa.

G40, G41 e G42

Função G40 (descompensa o raio da ferramenta)

Quando programado desativa a compensação do raio da ferramenta.

Função G41 (compensa o raio da ferramenta a direita)

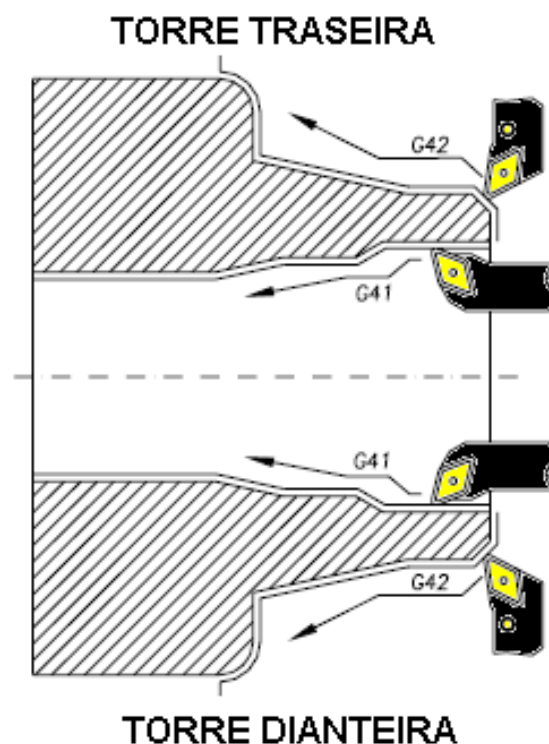
Quando programado compensa o raio da ferramenta, desde que o mesmo esteja descriminado no corretor.

Se a usinagem for externa é utilizado da esquerda para a direita, quando a usinagem for interna é utilizado da direita para esquerda.

Função G42 (compensa o raio da ferramenta a esquerda)

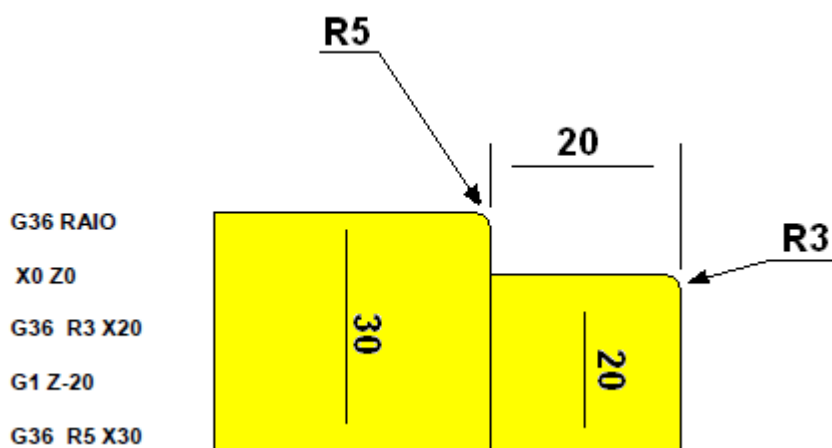
Quando programado compensa o raio da ferramenta, desde que o mesmo esteja descriminado no corretor.

Se a usinagem for externa é utilizado da direita para esquerda, quando a usinagem for interna é utilizado da esquerda para direita.



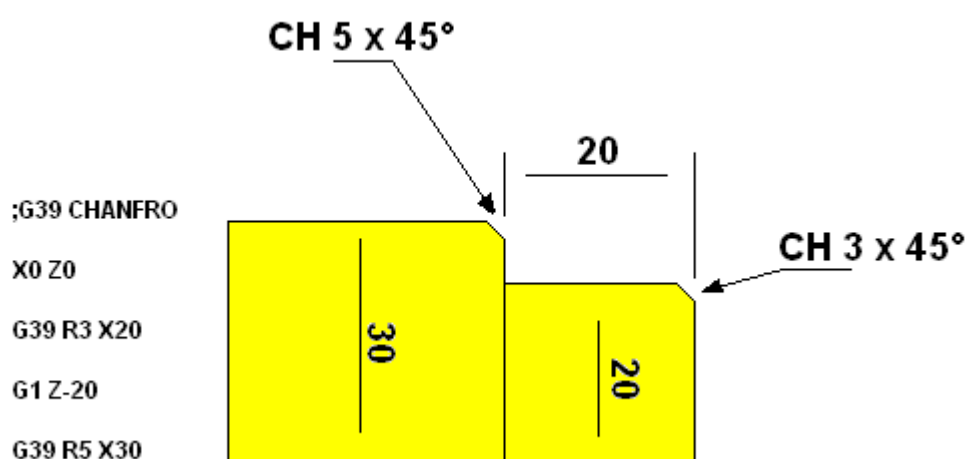
Função G36 (raio de canto)

Quando programado junto a letra R que vai indicar o raio desejado ,efetua raio no canto da peça,não é modal por tanto só é válido na linha programada,se for necessário raio na próxima coordenada deve-se programar novamente.



Função G39 (chanfro de canto)

Quando programado junto a letra R que vai indicar o tamanho do chanfro a 45°, efetua chanfro no canto da peça,não é modal por tanto só é válido na linha programada,se for necessário chanfrar a próxima coordenada deve-se programar novamente.



Miscelâneas

M0 – Parada de programa

M3 – Rotação em sentido horário

M4 – Rotação em sentido anti-horário

M5 – Desliga a rotação

M8 – liga a refrigeração

M9 – Desliga a refrigeração

M19 – Orientação do eixo árvore (somente linha TR-10,TR-25,TR-30 e TR-30L)

M30 – fim de programa

M31M68 – Fecha a placa

M31M69 – Abre a placa

M31M78 – Avança o contra ponto

M31M79 – Recua o contra ponto

M41, M42 e M43 – Gama de rotação

M83 – Avança alimentador de barra

M86 – Avança aparador de peça

M87 – recua aparador de peça

M89 – Quando programado a cima do M30 desliga o comando da máquina

Função GOTO (salto em condicional)

Quando programado junto ao número do bloco que se deseja estabelece para o comando que deve saltar automaticamente para o bloco especificado.

Pode ser usado para pular uma parte do programa que não se deseja executar.

(GOTO N100);salta para linha 100

Pode saltar para uma linha a cima ou a baixo,deve-se programar na linha desejada N e o número.

Função RPT (ciclo de repetição)

Esta função serve para repetir um programa ou uma função.

Pode ser usado para executar um programa com puxador de barra ,no qual é necessário estabelecer uma quantidade de peças para a troca da barra,ou para repetir um sangramento.

N1.....;início do perfil

.....

.....

N2.....;fim do perfil

(RPT N1,N2)N10;repetir do N1 ao N2 ,10 vezes

Obs:Deve se programar uma vez a menos ,pois a 1º vez já foi realizada so será repetida.

Caso queira puxar este perfil em outro ponto do programa basta repetir a sentença do RPT

Ex:G0 X22 Z-45

(RPT N1,N2)N11;ira buscar em qualquer lugar do programa as linhas N1 e N2

Obs:Neste caso deve-se programar o número de repetições exata pois a primeira ainda não foi executada .

Ciclos fixos

O comando dispõe de vários ciclos, aqui nós veremos os mais utilizados, se necessário verifique o manual completo do comando.

G68 – Ciclo de desbaste em X

G66 – Ciclo de desbaste para material fundido

G69 – Ciclo de desbaste em Z

G83 – ciclo de furação e rosca com macho

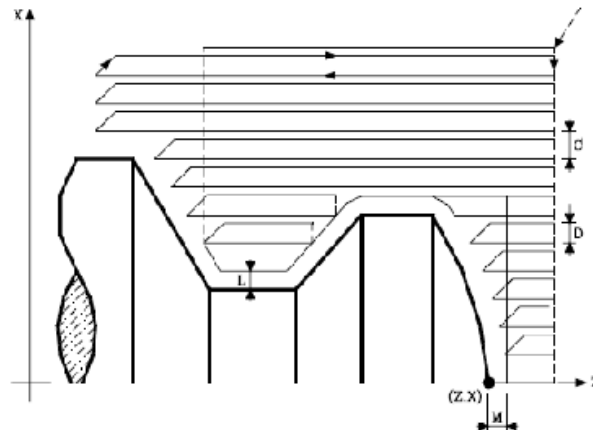
G86 – Ciclo de rosca com a ferramenta

G88 – Ciclo de ranhura em X

O comando FAGOR possui ciclos pré- pronto para encontrar estes ciclos nós devemos seguir o seguinte caminho.

- Primeiro nós devemos estar na página de edição e posicionar o cursor no ponto onde se deseja colar o ciclo.
- Acione Edit.
- Acione interativo.
- Escolha o ciclo desejado (caso não esteja visível o ciclo desejado acione +).
- Acione a tecla referente ao ciclo.
- Irá abrir o ciclo para ser preenchido, um dado de cada vez, digitar o valor correspondente e acionar enter, ao acionar enter abra o próximo dado do ciclo a ser preenchido .
- Terminando de preencher, acione enter .
- Acione ESC ,o ciclo será colado no programa.

Ciclo G68-desbaste X



G68 X Z C D L M F K H S E Q

X - Primeiro diâmetro do perfil

Z - Primeiro Z do perfil

C - Passo máximo (incremento de corte em raio)

D - Distancia de segurança (em raio)

L - sobre metal para acabamento no eixo X

M - sobre meta para acabamento no eixo Z

F - Avanço de semi acabamento

K - Avanço de penetração (utilizado para mergulho no perfil)

H - avanço de acabamento

S - Primeiro bloco de definição do perfil (numero do bloco que marca o inicio do perfil)

E – Ultimo bloco do perfil (numero do bloco que marca o fim do perfil)

Q – Número do programa

REGRAS DO CICLO

Deve-se programar um F (avanço) antes do ciclo ,este avanço vai corresponder ao desbaste.

O último X programado antes do ciclo corresponde ao primeiro diâmetro do desbaste, sendo que se for um desbaste externo corresponderá ao diâmetro do material em bruto, caso seja um desbaste interno corresponderá ao diâmetro do furo inicial.

Em um desbaste externo o último X programado não pode ser menor que o último diâmetro do perfil da peça, em um desbaste interno a situação inverte o último X não pode ser maior que o último diâmetro do perfil da peça (esta regra vai determinar para o ciclo se o desbaste é externo ou interno), caso seja programado errado a máquina vai dar o seguinte alarme (forma de perfil incompatível)

Como retirar o acabamento do ciclo G68

A maneira mais simples de retirar o acabamento do ciclo seria o seguinte.

Retirar letra H do ciclo (avanço de acabamento), programar a ferramenta de desbaste só com o ciclo G68 e colocar o perfil da peça na ferramenta de acabamento, conforme o exemplo a baixo.

T1D1;DESBASTE

G95G96 S200 M3 M43

G92 S1500

G0G90 X100 Z200

X50 Z2

F.25

G68 X10 Z0 C1.5 D2 L.5 M.2 F.25 S1 E2

G0G90 X100 Z200

T2D2;ACABAMENTO

G95G96 S200 M3 M43

G92 S1500

G0G90 X100 Z200

X15 Z2

G1G42 X10 Z0 F.15

N1 X10 Z0

N2 Z-50

Pode-se também utilizar GOTO para se pular o acabamento, também neste caso deve-se retirar a letra H do ciclo.

T1D1;DESBASTE

G95G96 S200 M3 M43

G92 S1500

G0G90 X100 Z200

X50 Z2

F.25

G68 X10 Z0 C1.5 D2 L.5 M.2 F.25 S1 E2

(GOTO N250);salte para a linha N250

N1.....

.....

.....

N2.....

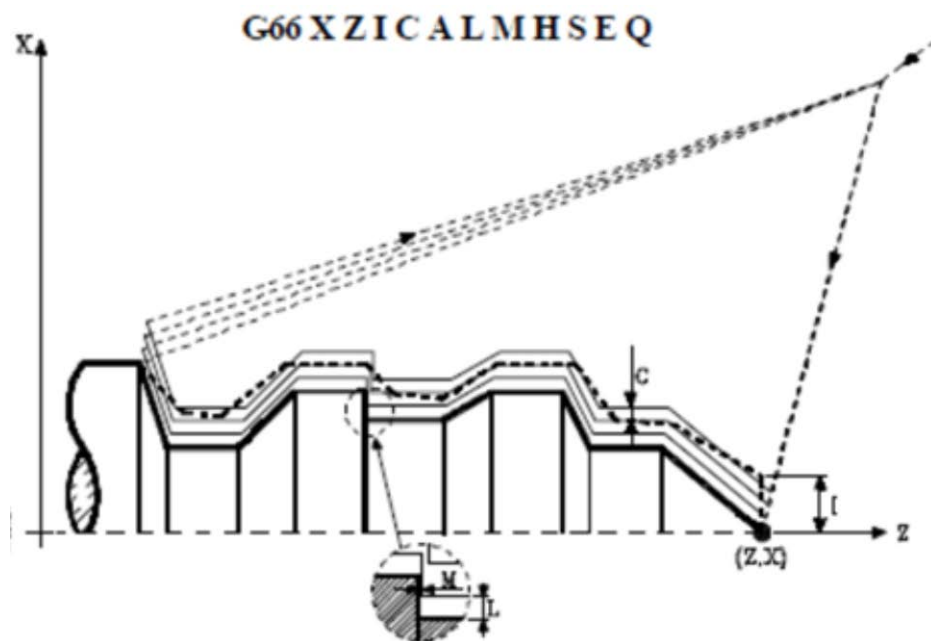
N250.....

Na ferramenta de acabamento basta posicioná-la para a usinagem, e utilizar (RPT N1,N2)N1, e o comando ira buscar o perfil que estiver entre N1 e N2.

G1G42 X16 Z0

(RPT N1,N2)N1;repetir do N1 ao N2

Ciclo 66-desbaste de fundido



G66 defini o ciclo

X – defini o primeiro diâmetro do perfil

Z – defini o primeiro Z do perfil

I – defini o sobre metal do fundido

C – defini o passo do desbaste

A – corresponde ao tipo de usinagem quando programado A0 trabalha da direita para esquerda ,se programado A1 trabalha da esquerda para direita.

L – sobre metal em X

M – sobre metal em Z

H – avanço de acabamento

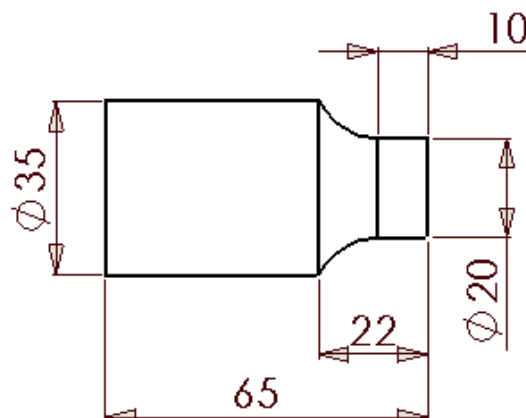
S – primeiro bloco de definição do perfil

E – último bloco de definição do perfil

Q – numero do programa

As regras para retirara o acabamento do ciclo são as mesmas do ciclo anterior

G69 - ciclo de desbaste em Z



G69 Define o ciclo.

X - Define a cota inicial do perfil no eixo X

Z - Define a cota inicial do perfil no eixo Z

C- Define a profundidade do passo de desbaste programa-se em raios e em valores positivos.

D- Define a distancia de segurança na qual se efetua o retrocesso da ferramenta.

L - Define o sobre metal para acabamento no eixo X

M-Define o sobre metal para acabamento no eixo Z

K - Define o avanço de penetração da ferramenta

F -Define o avanço da passada do final do desbaste

S- Define o numero do bloco de inicio do perfil

E- Define o numero do bloco final do perfil

Q-Define o numero do programa em que se encontra definido o perfil a ser usinado

Exemplo de programação:

G0 X100 Z0

F.3

G69 X10 Z0 C1 D1 L.5 M.5 K.3 F.3 H.25 S10 E20 Q200

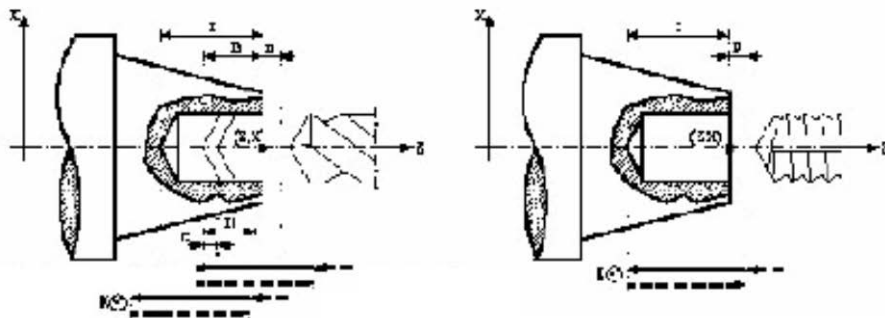
N10

N20.....

G0X200Z200

M30

G83 ciclo fixo de furação e rosqueamento com o macho



Furação axial G83 X Z I B D K H C

Rosqueamento com macho G83 X Z I B D R

G83 Define o ciclo.

X- primeiro diâmetro (sempre é zero pois é uma furação)

Z – Z inicial da furação

I – profundidade da furação

B – define o passo da furação, ou se programado B0 rosca com o macho

D – distancia de segurança

K – tempo de espera (a cada 100 corresponde a 1 segundo)

H – distancia de retrocesso

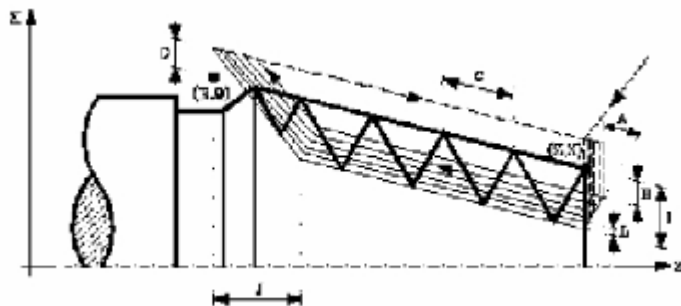
C – define a que distancia da parede deve retornar após o retrocesso

R – caso programado R1 corresponde a rosca rígida , quando programado R0 corresponde a rosca rosca com mandril flutuante

Se for programado **B0** a máquina entende que é um ciclo de rosca com o macho, neste caso o avanço será igual ao passo da rosca (ex. rosca passo 2mm o avanço será F2), deve-se definir se se trata de rosca normal R0 (mandril flutuante) ou rosca rígida R1.

Se for programado B mais algum valor a máquina vai entender que é furação sendo que o valor de B será igual ao passo da furação (ex. B3 = passo de 3 em 3mm), programado em valor positivo.

G86 –Ciclo fixo de rosqueamento longitudinal



G86 X Z Q R K I B E D L C J A W

X – primeiro X da rosca (se trata do diâmetro da rosca EX: M20 = X20)

Z – primeiro Z da rosca (se aconselha deixar afastado da face 1 vez o passo da rosca)

Q – diâmetro final da rosca (caso seja uma rosca cilíndrica será igual ao diâmetro inicial, caso seja cônica deve-se calcular o diâmetro final)

R – Z final da rosca

K – opcional utilizado para repasse de rosca junto ao parâmetro

W (não a necessidade de programá-lo)

I – altura do filete (é possível conseguir este valor efetuando o seguinte cálculo (PASSO x 0.65), Para rosca interna a letra I deve ser programada com valor negativo

B – profundidade da primeira passada

E – valor das demais passadas

D – distância de segurança deve ser programado em raio

L – define o valor do passe de acabamento (não a necessidade de programar)

C – Define o passo da rosca

J – saída angular deve-se programar com valor negativo e em milímetro (1x o passo)

A – ângulo de corte da ferramenta (metade do ângulo da rosca)

Quando programado 0 realiza a rosca com penetração radial (so com a ponta da ferramenta, é utilizado para rosca quadrada).

Quando programado com ângulo positivo executa a rosca penetrando com o flanco da Ferramenta, se não programa a letra “A” a máquina entende que se trata de 30 graus.

Quando programado ângulo negativo executa a rosca em zig-zag (da folga lateral).

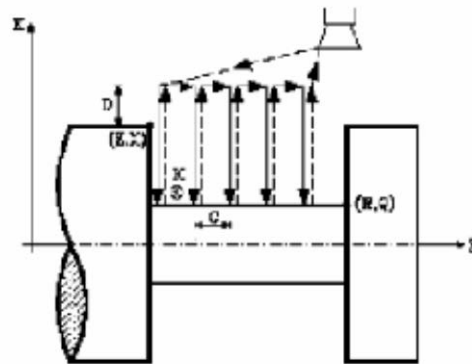
A=positivo	A=zero	A=negativo

W – ângulo do eixo para início da rosca

V – numero de entradas da rosca

(os parâmetros “W” e “V” so serão programados nos modelos TR-10,TR-25,TR-30 e TR-30 L)

G88 - Ciclo fixo de sangrar



G88 X Z Q R C D K

G88 Define o ciclo

X -Define a cota conforme o eixo X do ponto inicial se programa em absoluto

Z -Define a cota conforme o eixo Z do ponto inicial se programa em absoluto

Q -Define a cota final do eixo X

R - Define a cota final do eixo Z

C -Define o passo da ranhura

D -Define a distancia de segurança e se programa em valor positivo e em raio

K -Define o tempo de espera no fundo do canal e se programa em centésimo de segundo

Exemplo de programação: G0

X60 ZO

G88 X54 Z-10 Q20 R-40 C3 D2 K200 F.35

...

G0 X200 Z200

M30

Programa

G54

G00 X200 Z200

T01 D01

M43

G96 S180 M3

G92 S2100

G00 X110 Z2

F.3

G88 X100 Z-20 Q60 R-70 C3 D1 K100 F.1

(DETERMINAÇÃO DO PERFIL)

G00 X200 Z200

M30

Operação



Pinel de programação



A tiva dados na programação

tecla de ajuda

recalcular dados (utilizado na programação MC)

sair (utilizado par retornar, trocar de pagina ou sair da programação)

menu principal

P prog pagina de programa

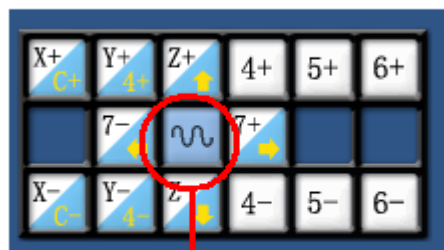
graphic pagina grafica

EXEC pagina de execução



RESET (usado para resetar o programa e outro dados)

Painel para movimento via JOG continuo



movimento rapido

volante

jog incremental



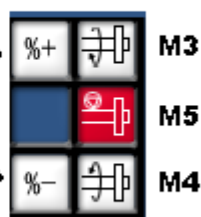
jog continuo

potenciômetro de avanço



controle de rotação

aumenta e diminui
a rotação de 5% em 5%
até +50% ou -50%



CLEAR
limpa a digitação

pula página

Para pular página no TR-2 e TR-1
- Acionar SHIFT
- Acionar seta par baixo ou para cima



teclas de direção para
digitação

INS - quando acionada substitue os dado
ao digitar

teclado alfabetico



SP - tecla de espaço

CAPS - letras minúsculas

teclado numerico

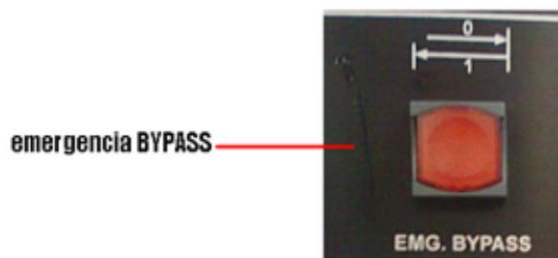
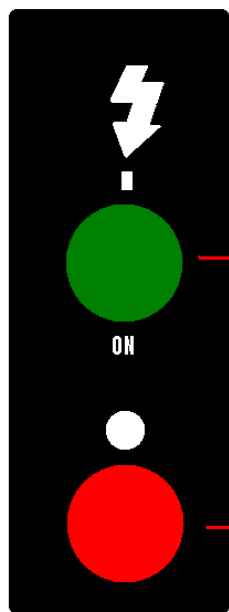


SHIFT - utilizado par ativar as letras
localizadas na parte superior de cada tecla



ciclo start

ciclo stop





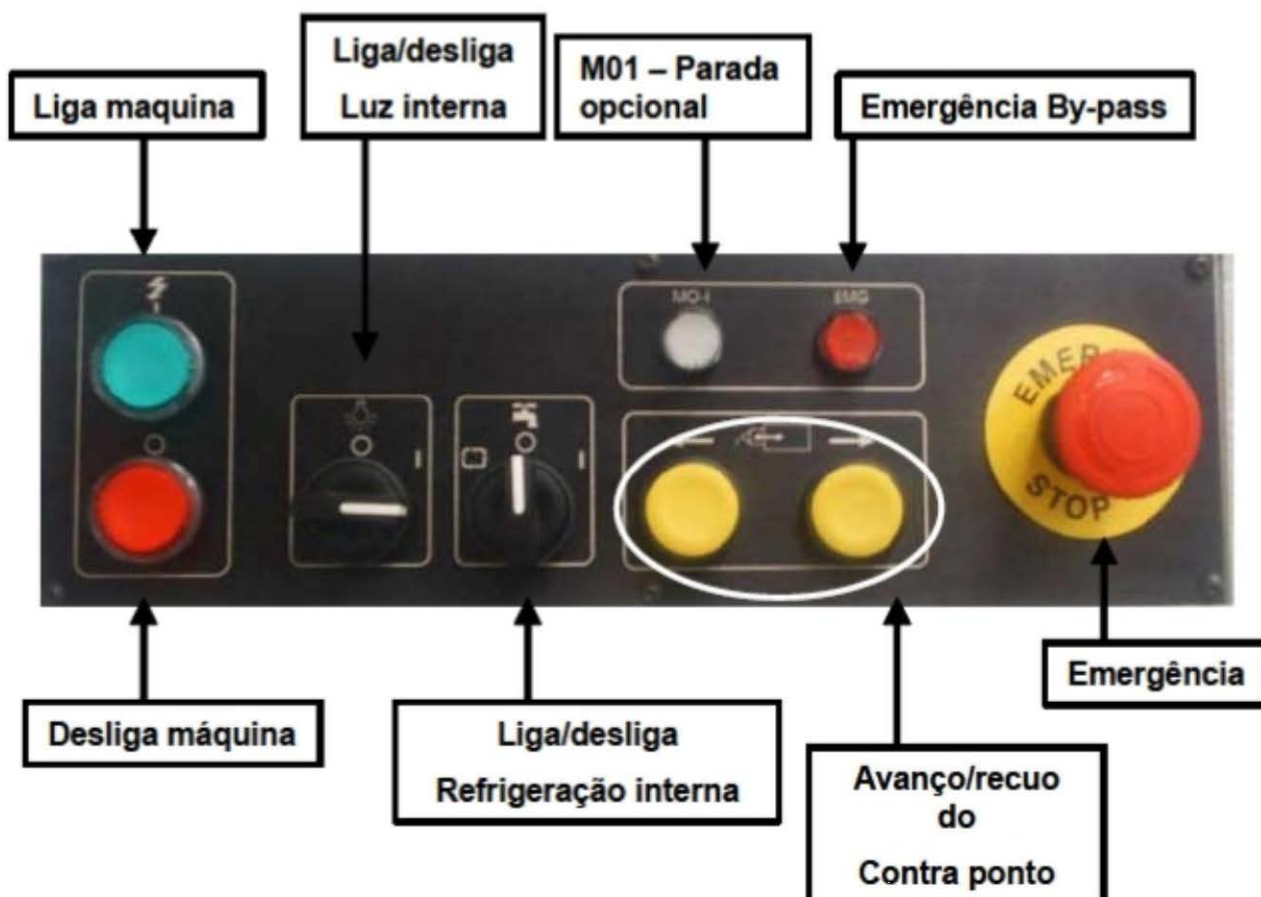
Volante remoto

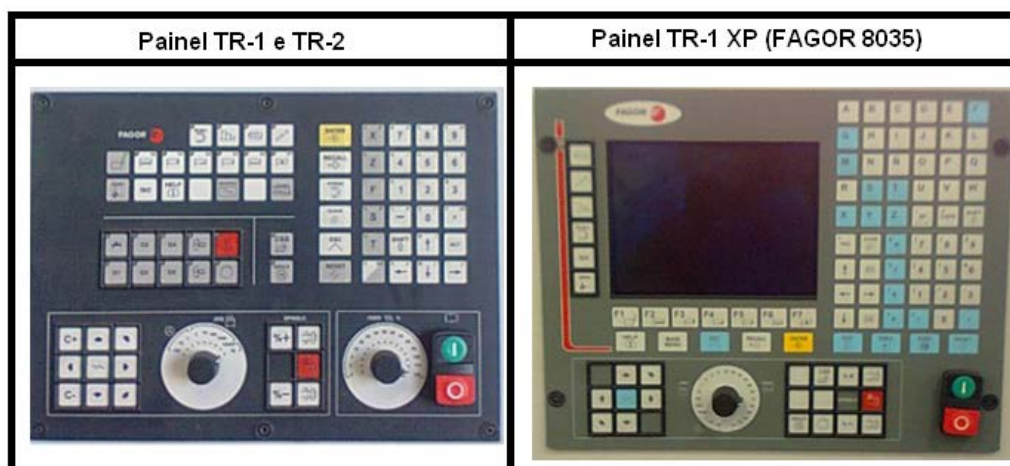
Seletor de eixos

Incremento

Emergência

OBS.: Se o seletor de eixo estiver em habilitando qualquer um dos eixos, a máquina só funcionará no modo volante.





O torno **TR-1 e TR-2** ,possuem um painel de programação mais simplificado ,a onde as teclas são triplas ,por exemplo para se digitar a letra A é necessário acionar a tecla shift e em seguida a tecla X,para digitar a letra R deve-se acionar alt e a tecla X .

- **SHIFT** – Para as letras que estão do lado esquerdo
- **ALT** – Para as letras que estão do lado direito



O torno **TR-1 XP** utiliza o comando 8035,o sistema de programação é igual ao 8055,muda algumas teclas.



Corresponde a tecla de duas cores



Utilizada para troca de ciclos no sistema de programação MC, corresponde a LEVEL CYCLE



Equivale a tecla P PROG (pagina de programa)



Troca de gama de rotação

Acionar o botão da gama desejada ,após selecionado trocar a posição da alavanca.



Emergência BYPASS



Giro da torre manual

LIGAR MÁQUINA

Deve-se:

- Ligar a chave geral.
- Ligar o botão de alimentação do CNC
- Soltar botão de emergência (**no controle manual e no painel de operação**)

Para ligar a máquina, deve-se energizar a máquina ligando-a a chave no painel traseiro da máquina, em seguida ligar o botão do comando esperando a máquina reconhecer a placa CPU e CARD A.

O TR-1 e TR-2 ligam automaticamente o sistema hidráulico a linha TR-10,25,30,30L e TR-1 XP deve-se ligar o hidráulico no botão de alimentação.

REFERENCIAR MÁQUINA

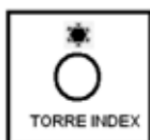
Antes de referenciar a máquina deve-se referenciar a torre de ferramentas.

Referenciar a torre

Para referenciar a torre

- Acionar + (F7)
- Diagnosis (F5)
- Usuário (F5)
- Digitar a posição da torre atual
- Enter
- Confirmar

Para a linha TR-10,TR25,TR30 e TR-30L , deve-se referenciar primeiro os eixos da máquina após referenciar os eixos ,ficara piscando um botão no painel de operação,basta acioná-lo e a torre girara parando na ferramenta T1,está referenciado.



Referenciar a máquina

- 1- Acessar página de menu principal (página azul)
- 2- Manual (F4)
- 3- Selecionar busca de referência (F1)
- 4- Selecionar modo todos os eixos (F7)
- 5- Start

Nota: A ordem dos eixos a serem referenciados será sempre primeiramente o eixo X depois o eixo Z.

MOVIMENTO DOS EIXOS MANUALMENTE

Para se obter movimento nos eixos em modo manual, deve-se operar selecionando no painel os eixos indicados X+ X- , Z+ Z-.

Movimentar eixos através do volante remoto

Para se obter movimento no volante remoto, deve-se ligar selecionando o eixo desejado.

OBS: para voltar à tela manual de operação deve-ser desligar o volante.

Movimentar eixos através jog incremental

Para se obter movimento através da função jog incremental deve-se selecionar o modo incremental no painel do operador e selecionar a casa milésimal a milímetros (de 0.001 a 10.000 mm)

OBS: modo incremental se trabalha conforme o avanço programado no potenciômetro avanço.

Movimentar eixos através jog contínuo

Para se obter movimento através da função jog contínuo deve-se selecionar o modo contínuo no painel operador, apertar a tecla de eixos manual selecionando o mesmo eixo desejado, para que a maquina tenha avanço rápido dos eixos deve-se apertar a tecla... Constante ao eixo selecionado.

OBS: para que a maquina corra os eixos em avanço rápido deve-se estar a 100% o potenciômetro de avanço, lembrando que o modo contínuo se trabalha juntamente ao avanço do potenciômetro baseado no ultimo avanço utilizado.



OPERAR COMANDO MDI

A operação MDI corresponde ao comando da maquina em manual ,sendo possível executar qualquer comando

Ex: chamada de ferramenta, ligar rotação, ligar refrigeração etc.

Zero peça

O zero peça é o ponto que determina a referência de onde se puxara as coordenadas para a programação.

O zero pode ser determinado de diversas maneiras, neste manual nos veremos três maneiras diferentes.

Para efetuar o zero peça nós iremos utilizar um sistema de ferramenta padrão (**ferramenta que servirá de padrão de medição para as demais ferramentas**), para isto o valor do eixo Z desta ferramenta no corretor deve ser zero

Obs: este método de ferramenta padrão será válido somente se o preset (medição) das demais ferramentas for feito manualmente, se o preset for realizado com o TOOL SETTER (preset eletrônico) o zero peça poderá ser feito com qualquer ferramenta, pois a medição foi feita eletronicamente (o preset eletrônico é fornecido com os modelos TR-10, TR-25, TR-30 e TR-30L).

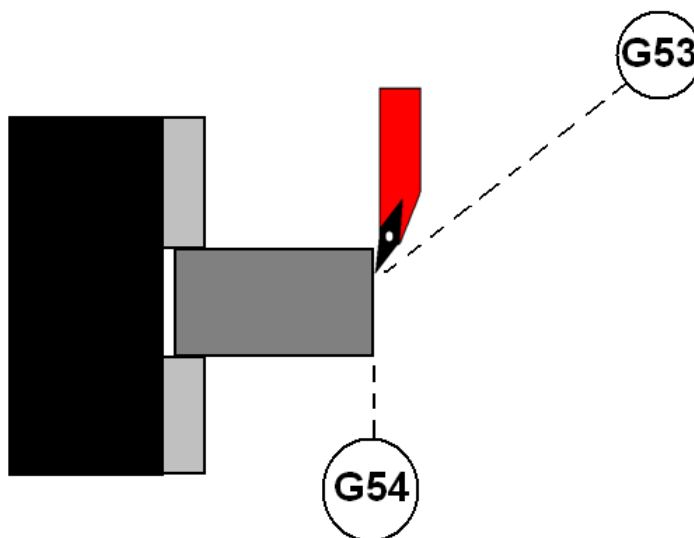
Não é possível se mesclar o preset ou se faz todas as ferramentas manualmente ou todas com TOLL SETTER.

Se recomenda deixar como ferramenta padrão a T1, pois sempre será uma ferramenta de desbaste a qual jamais é retirada da máquina (**se a ferramenta padrão for trocada por outra deve-se presetar novamente todas as ferramentas**).



Quando se utiliza a ferramenta padrão, ao trocar de produto basta chamar a ferramenta padrão e efetuar o zero peça com a mesma e todas as ferramentas que estiverem na torre estarão presetadas.

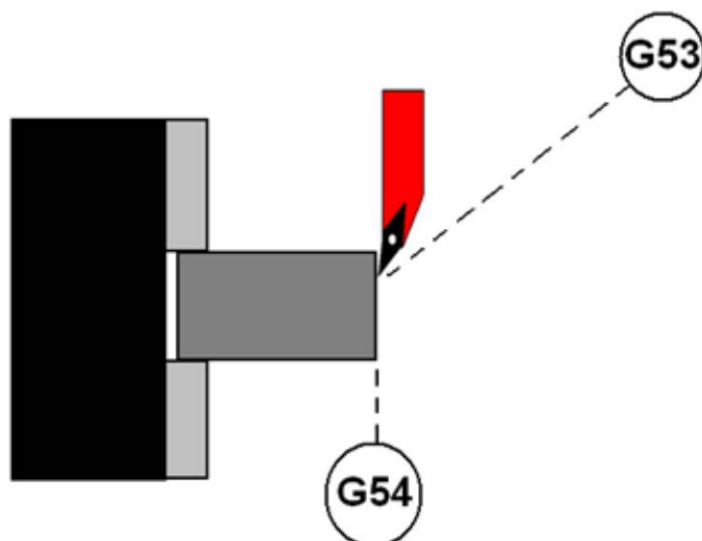
Exemplo 1:

- Acionar ESC até que seja exibida a tela de menu principal (tela toda azul)
- Acionar MANUAL
- Acionar MDI
- Digitar T1 (**ferramenta padrão**)
- Acionar START (**observar se a torre ou a ferramenta não irão bater em nada**)
- Digitar a rotação e a gama de rotação se necessário
- Acione ESC (**para sair do modo MDI**)
- Com auxílio do volante eletrônico, facear a peça
(**se for uma peça já usinada, é só tangenciar na face**)
- Afaste a ferramenta em X
- Acione MDI
- Digite G53 (**zero máquina**)
- Acione START (**o valor do eixo Z mudará na tela**)
- Anote o valor
- Acione ESC até que seja exibido a tela de menu principal
- Acione TABELAS
- Acione ORIGENS
- Com as setas de direção escolha a origem desejada
- Acione modificar (localizado na parte inferior da tela)
- Digite no eixo Z o valor anotado anteriormente
- Volte em MANUAL
- Acione MDI
- Digite a origem que você digitou o valor de Z ,(ex: G54)
- O valor do eixo Z no painel deve ficar zero ,caso contrario o valor digitado estará errado.



Exemplo 2:

- Acionar ESC até que seja exibida a tela de menu principal (tela toda azul)
- Acionar MANUAL
- Acionar MDI
- Digitar T1 (ferramenta padrão)
- Acionar START (observar se a torre ou a ferramenta não irão bater em nada)
- Digitar a rotação e a gama de rotação se necessário
- Acione ESC (para sair do modo MDI)
- Com auxílio do volante eletrônico ,facear a peça
(se for uma peça já usinada,é só tangenciar na face)
- Afaste a ferramenta em X
- Acione MDI
- Digite G53 (zero máquina)
- Acione START (o valor do eixo Z mudará na tela)
- Acionar SHIFT
- Acionar ESC
- Acionar a tecla que esta escrito ZERO 2 vezes 
- Abrira uma tabela de origem
- Com a seta direcional selecione a origem desejada
- Em seguida selecione o eixo Z (use a seta até que fique verde em cima do eixo Z)
- Digite o valor do eixo Z que esta aparecendo no auto da tela do lado direito
- Acione ENTER
- Acione ESC
- Acione ISO (iso no sistema MC corresponde a MDI) 
- Digite a origem na qual você zerou o eixo (ex:G54)
- Acione START
- O valor do eixo Z deve ficar zero caso contrario o valor digitado deve estar errado



Exemplo 3:

É possível se editar um programa para efetuar o zero peça, este programa é paramétrico, ele envia automaticamente os dados de posicionamento da ferramenta para a tabela de origem.

Digite em um programa novo as seguintes sentenças .

G53-----Ativa o zero máquina

(ORGZ54=POSZ)-----Envia a posição do eixo Z para o corretor de origem de G54

G54-----Ativa a origem G54 para zerar o valor de Z na tela

M30 -----Fim de programa

- Acionar ESC até que seja exibida a tela de menu principal (tela toda azul)
- Acionar MANUAL
- Acionar MDI
- Digitar T1 (ferramenta padrão)
- Acionar START (observar se a torre ou a ferramenta não irão bater em nada)
- Digitar a rotação e a gama de rotação se necessário
- Acione ESC (para sair do modo MDI)
- Com auxílio do volante eletrônico, facear a peça
(se for uma peça já usinada, é só tangenciar na face)
- Afaste a ferramenta em X
- Acione ESC até que alcance o menu principal
- Acione executar
- Selecione o programa do zero peça
- Acione ENTER
- Acione START
- O eixo Z irá zerar automaticamente

Para utilizar este sistema de zeramento quando as ferramentas forem pressetadas com TOOL SETTER é necessário verificar na tabela de corretores qual o valor do eixo Z que está descrito na ferramenta escolhida para efetuar o zero peça (quando se efetua o presset com o TOOL SETTER é enviado para o corretor da ferramenta um valor este valor que terá que entrar na fórmula)

Ex: Eu vou utilizar a ferramenta T2, ferramenta que foi pressetada com o TOOL SETTER, no corretor D2 o comprimento em Z está com o valor -0.234, o programa deverá ficar desta maneira.

G53-----Ativa o zero máquina

(ORGZ54=POSZ+0.234)-----Envia a posição do eixo Z para o corretor de origem de G54

G54-----Ativa a origem G54 para que zere o valor de Z na tela

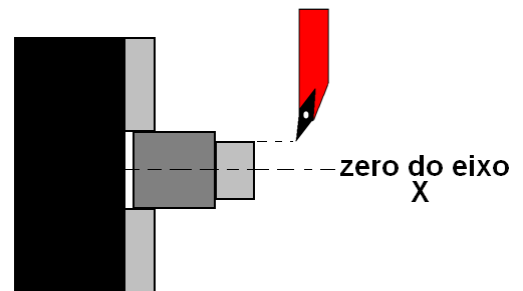
M30 -----Fim de programa

Medição de ferramentas

Presset do eixo X manualmente

O procedimento de presset do eixo X é o mesmo para todas as ferramentas.

- Ligar a rotação
- Usinar um diâmetro
- Afastar a ferramenta em Z (**não movimentar o eixo X**)
- Medir o diâmetro usinado
- Acionar a tecla MEDIÇÃO (F3)
- Acionar X
- Digitar o valor medido
- Acionar ENTER
- Acionar CARREGAR EIXO X
- O valor será enviado automaticamente para o corretor

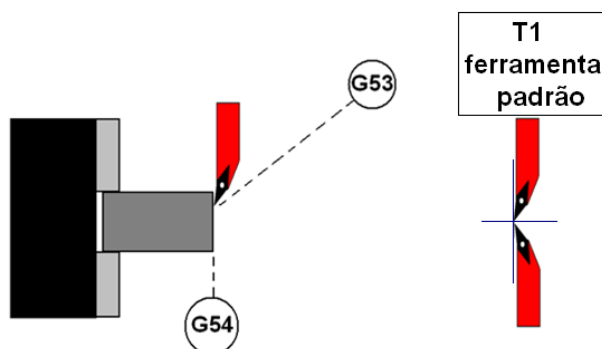


Para pissetar o eixo X das demais ferramentas ,basta tangenciar a ponta da ferramenta no diâmetro usinado,e proceder novamente ,MEDIÇÃO,X,digitar o valor do diâmetro ,CARREGAR EIXO X

Presset do eixo Z manualmente

O procedimento de pressete do eixo Z será o mesmo para todas as ferramentas ,menos para a ferramenta padrão

- Para se efetuar o presset do eixo Z deve-se primeiramente efetuar o zero peça
- Tangenciar a ponta da ferramenta na face da peça
- Acionar MEDIÇÃO
- Acionar Z
- Digitar o valor do Z da peça a onde a ferramenta esta tangenciada acione enter ,se for na face zero da peça basta acionar ENTER que o comando vai identificar como sendo zero
- Acionar CARREGAR EIXO Z
- O comando ira medir a diferença de comprimento entre a ferramenta padrão e a ferramenta que está sendo pressetada,e enviará o valor automaticamente para o corretor.



T2
(a diferença de comprimento é de 0.2mm), este valor sera enviado para o corretor

Obs:para efetuar o presset de brocas ,basta preetar o eixo Z,pois a máquina vem pré estabelecido que o zero do eixo X é o centro do eixo árvore.

Deve-se observar que não aja valores em X no corretor da broca e que a família da ferramenta esteja com F10.

Presset eletrônico

O primeiro passo será montar o TOOL SETTER na máquina,deve ser feito o presset antes do zero peça.

- Dentro da máquina do lado esquerdo a baixo da placa,contem uma tampa e uma alavanca (para TR-25,TR-30 e TR-30L),(no torno TR-10 o TOOL SETTER é retrátil,basta puxá-lo para baixo)
- Vire a alavanca para cima
- Retire a tampa
- Encaixe o TOOL SETTER
- Vire a alavanca para baixo
- Vai acender um led verde que indicara que esta ligado o TOOL SETTER
- Aproxime a ponta da ferramenta do sensor
- Acione MEDIÇÃO MEDIÇÃO
- Aparecerá as seguintes opções (apalpar X+,X-,Z+,Z-)

PALPAR Z+	APALPAR Z-
--------------	---------------
- Escolha a direção que o eixo deve andar para encostar no sensor,ao encostar o eixo ira parar automaticamente
- Repita esta operação para os dois eixos em cada ferramenta



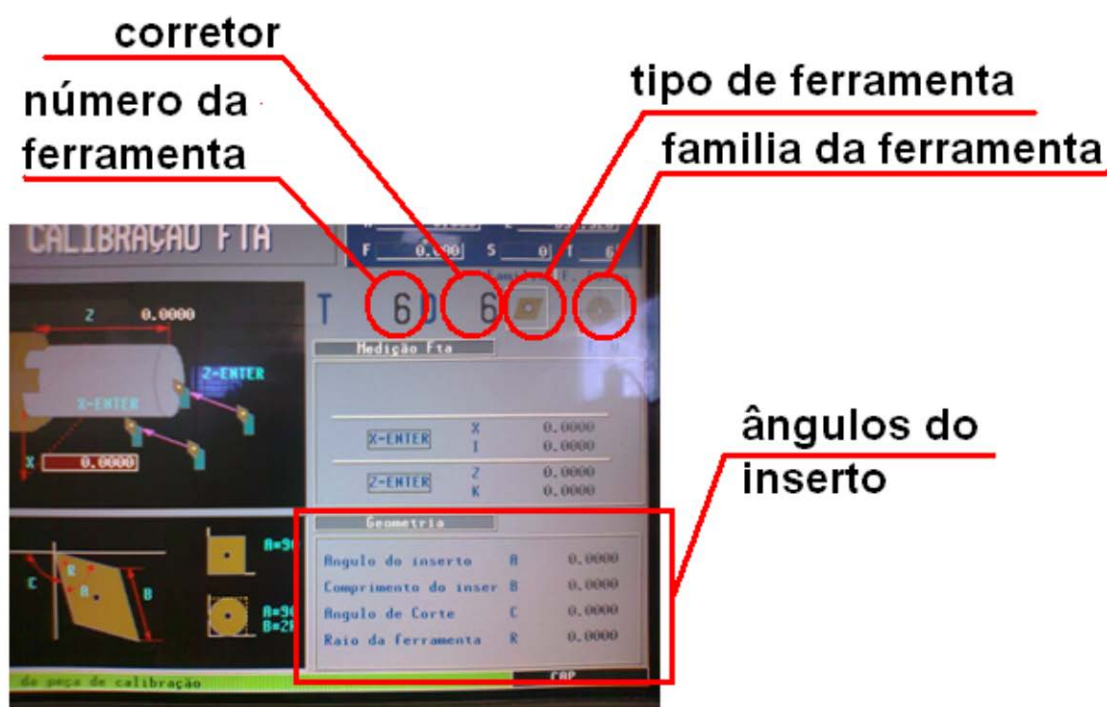
Geometria da ferramenta

Quando se fala em geometria da ferramenta se refere a os ângulos do inserto ao comprimento de corte ,raio da ponta da ferramenta e família (posição que a ferramenta foi pressetada).

- Acionar SHIFT
- Acionar ESC
- Acionar F1
- Para trocar os ícones ,por exemplo o tipo a família da ferramenta,utilizar a tecla INS

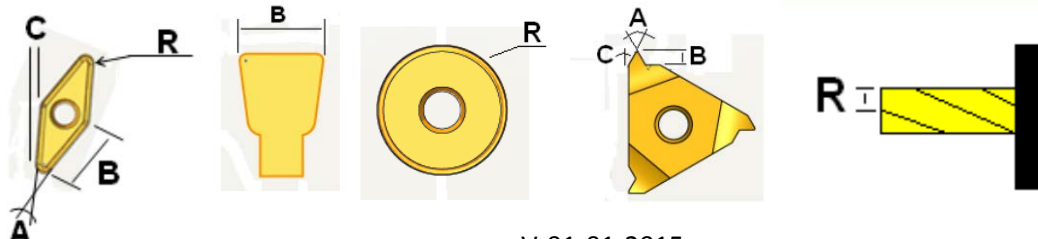


Obs : consultar pagina 77 para verificar a tabela de família de ferramenta



Após determinar o tipo de inserto e a família deve-se determinar a geometria do mesmo

Angulo do inserto	A	0,0000	A= ângulo total do inserto
Comprimento do inser	B	0,0000	B= comprimento de corte do inserto
Angulo de Corte	C	0,0000	C= ângulo de ataque do inserto
Raio da ferramenta	R	0,0000	R= raio da ponta do inserto



Corretores de ferramenta

Nos corretores de ferramenta estão guardados os dados da ferramenta como número do corretor (D), comprimento da ferramenta em Z, comprimento da ferramenta e X, correção em X (I), correção em Z (K), família da ferramenta (F) e raio da ponta da ferramenta (R)

- Acione ESC até encontrar o menu principal
- Acione tabelas
- Acione corretores

Para editar o corretor ,nós temos duas possibilidades.

1. Selecione o corretor e acione modificar ,a linha abrirá na parte inferior da tela basta alterar os dados necessários
2. Acione Edit,digite o número do corretor,na parte inferior da tela aparecerá todos os dados existentes no corretores,acione o dado desejado digite o valor e acione enter.

Edição de programa

O comando dispõe de varia opções de edição de programa sendo eles.

- 1-Linguagem CNC (edição de programa ISO)
- 2- interativo (ciclos fixos da máquina)
- 3- teach_in (gravação de pontos)
- 4- Ciclos modo MC (programação interativa)

Para iniciar a edição de um programa deve-se primeiramente determinar o zero peça.

Edição de um programa novo

- Acessar o menu principal
- Acionar EDIT
- Digitar o número do programa
- Acionar ENTER
- Acionar EDIT
- Acionar LINGUAGEM CNC
- Digitar o programa

Editar programa já existente

- Acessar o menu principal
- Acionar EDIT
- Digitar o número do programa (ou selecionar com as setas de direção o programa desejado)
- Acionar ENTER

Alterar dados do programa

- Abrir o programa
- Através das setas de direção, selecione a linha
- Acione modificar
- Alinha em questão irá abrir na parte inferior da tela
- Levar o cursor até o dado que se deseja apagar ou alterar
- Para apagar acione a tecla CLEAR

Copiar e colar dados do programa

- Abrir o programa desejado
- Selecionar a linha de início da cópia
- Acionar copiar bloco
- Acionar do início (ponto onde se encontra o cursor)
- Aparecerá duas opções até o final ou final do bloco
- **A TÉ O FINAL** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do programa)
- **FINAL DO BLOCO** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do bloco selecionado)
- Acionar ENTER

Apagar blocos do programa

- Abrir o programa desejado
- Selecionar a linha de início da cópia
- Acionar APAGAR BLOCO
- Acionar do início (ponto onde se encontra o cursor)
- Aparecerá duas opções até o final ou final do bloco
- **A TÉ O FINAL** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do programa)
- **FINAL DO BLOCO** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do bloco selecionado)
- acionar ENTER

Buscar dados no programa

- Abrir o programa desejado
- Acionar buscar
- Acionar texto
- Digitar a sentença
- Acionar ENTER
- Se houver mais de uma sentença igual basta acionar enter mais de uma vez ,para cada acionamento o comando irá buscar uma de cada vez.
- Após encontrar acione FINALIZAR BUSCA

Copiar um programa inteiro

- Abrir o programa que se está editando ou um programa novo
- Acionar +
- Acionar incluir programa
- Escolher o programa que se deseja copiar
- Acione enter
- Com auxílio da seta direcional escolha o ponto que se deseja colar
- Acione enter ou inicio da operação

Copiar parte de um programa para outro

- Abrir o programa que se deseja copiar
- Acionar +
- Acionar COPIAR A PROGRAMA
- Digite o número do programa que se deseja colar
- Selecione os blocos que se deseja copiar
- Acionar do inicio (ponto onde se encontra o cursor)
- Aparecerá duas opções ate o final ou final do bloco
- **A T O FINAL** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do programa)
- **FINAL DO BLOCO** (do ponto onde se encontra o cursor até o final do bloco selecionado)

Obs: Se o programa não existir o comando ira criar um

Se o programa já existe o comando ira perguntar se deve subscrever (se acionar enter apagar o programa e colar o que foi copiado)

Para não subscrever

- Acione ESC
- Acione ENTER

A parte copiada será colada no fim do programa.

Simular programa

- Acione ESC até que entre no menu principal
- Acione SIMULAR
- Acionar MOVIMENTO TEÓRICO ou FUNÇÃO G

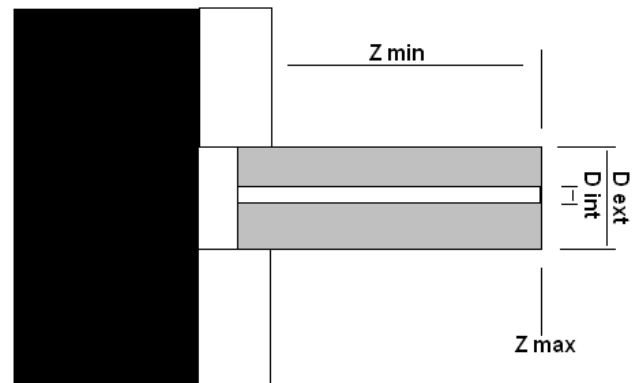
MOVIMENTO TEÓRICO= referi-se ao movimento sem compensação de raio

FUNÇÃO G= referi-se ao movimento com compensação de raio

- Acione enter
- Acione gráficos
- Escolha entre X Z ou X Z sólido

Regule o tamanho do bloco

- Acione zona a visualizar
- Medir a peça da face até a castanha (Z mínimo)
- Após tudo regulado acione enter
- Acione START



Executar programa

- Acione ESC até que entre no menu principal
- Acione EXECUTAR
- Selecione o programa (digite o número do programa ou selecione via seta direcional)
- Acione ENTER
- Feche o avanço
- Acione START
- Abra o avanço

Parada de inspeção de ferramenta

Com o programa em execução.

- Acione CICLO STOP
- Acione INSPEÇÃO DE FERRAMENTA
- Desligue a rotação
- Movimente o eixo

Reposicionar

- Acione reposicionamento
- Aparecerá todos os dados que foram desligados e movimentados, na parte inferior da tela
- Acione M3 ou M4
- Acione START
- Escolha o eixo a ser movimentado
- Acione START
- Após a ferramenta posicionar o comando vai ficar esperando outro START para continuar a EXECUÇÃO

Obs:A ferramenta pode ser aproximada manualmente da peça ,mais nunca deve-se levar até o ponto que foi parado o programa.

A linha de torno TR-1 XP e TR-2 XP,necessitam que movimente primeiramente os eixos e depois ligue a rotação.

Segurança de placa

A segurança de placa refere-se a execução em automático ,para trabalhar somente com a placa aberta ou placa fechada,para trocar a segurança devemos fazer.

- Abra um programa em EXECUÇÃO
- Acione visualizar
- Acione usuário
- Seguridade de platô (exterior,placa fechada)(interior ,placa aberta)



Retirar alarme de fim de curso

Para retirar o alarme de fim de curso caso ocorra ,deve-se utilizar a tecla EMERGÊNCIA BY-PASS.

- Acione o botão EMERGÊNCIA BY-PASS , e mantenha acionado
- Acione ESC até que desapareça o alarme
- Movimente o eixo na direção contrária ao fim de curso
- Solte o botão EMERGÊNCIA BY-PASS



Obs.: nos modelos TR-10, TR-25 e TR-30 devem-se manter pressionado o botão BY-PASS, acionar a bomba hidráulica (MACHINE READY) e após pressionar ESC



Torre fora de posição(torre hidráulica)

Este alarme pode ocorrer devido a um erro de operação ou erro máquina, mas possui uma simples resolução:

- Desbloqueie a válvula hidráulica de indexação da torre localizada na unidade hidráulica.



válvula de desbloqueio da torre

- Acione ESC até encontrar o menu principal
- Acione “+”.
- Acione “DIAGNOSIS”.
- Acione “USUARIO”.
-

Observe na torre a ferramenta que está em posição de usinagem e digite o número correspondente.

Trave a válvula de indexação da torre novamente

Torre fora de posição (torre elétrica)

- Acionar reset
- Acionar o botão de giro da torre junto com X+
- (ao alcançar o fim de curso do eixo X+ a torre ira girar e indexar)
- Acione main menu.
- Acione + (F7)
- Acione diagnosis (F5)
- Acione usuário (F5)
- Digite a posição da torre atual (ferramenta que está em posição de usinagem)
- Acione enter
- Acione confirmar

Giro da torre manual



Posição X+

Iniciar execução do programa através de um bloco

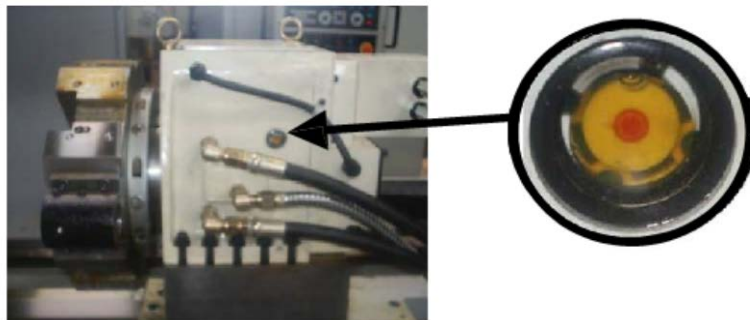
O modo de seleção de bloco permite que você execute o programa em um determinado bloco ou início de ferramenta,

NA PÁGINA DE EXECUÇÃO DEVE SE SELECIONAR AS SEGUINTE TECLAS.

- Seleção de Bloco
- Bloco inicial
- Texto
- Digitar número da ferramenta escolhida
- Enter
- Finalizar
- Enter
- Start

Cuidados diários com a máquina

Para um melhor desempenho e durabilidade do maquinário devemos ter alguns cuidados, tais como:



Observar diariamente o nível de óleo hidráulico da torre



Efetuar uma limpeza semanal no filtro de ar do cooler do gabinete elétrico



Observar diariamente o óleo da caixa de engrenagens (modelos TR-1, TR-2 e TR-3).



**Observar diariamente o nível de óleo lubrificante de barramento
(durabilidade média de 48 horas)**



Engraxar as castanhas a cada 2 dias



Observar diariamente a presença de óleo na caixa de engrenagens (modelos TR-1 TR-2 e TR-3).

OBS.: Este visor de nível só aparece óleo com a máquina operante.



Lubrificar a cada 7 dias de trabalho o cilindro do contra

$$h = \sqrt{\text{cat-op}^2 + \text{cat-adj}^2}$$

$$h = \text{cat-op} \div \text{seno}$$

$$h = \text{cat-adj} \div \text{co-seno}$$

$$\text{cat-op} = \sqrt{h^2 - \text{cat-adj}^2}$$

$$\text{cat-op} = \text{cat-adj} \times \text{tang}$$

$$\text{cat-op} = h \times \text{seno}$$

$$\text{cat-adj} = \sqrt{h^2 - \text{cat-op}^2}$$

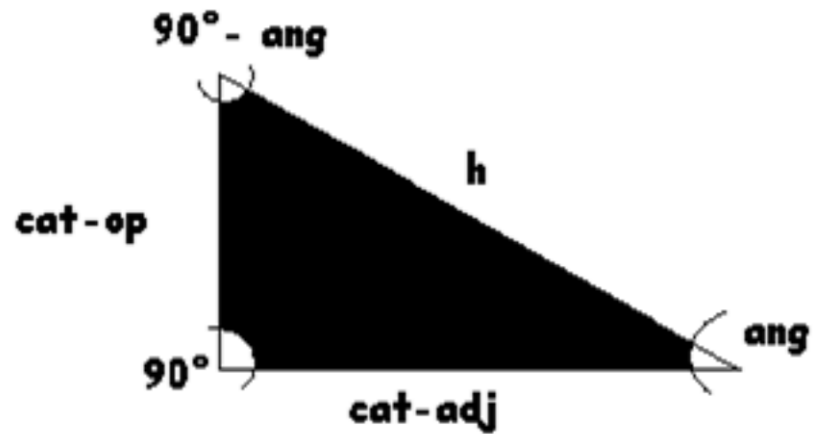
$$\text{cat-adj} = \text{cat-op} \div \text{tang}$$

$$\text{cat-adj} = h \times \text{co-seno}$$

$$\text{seno} = \text{cat-op} \div h$$

$$\text{co-seno} = \text{cat-adj} \div h$$

$$\text{tang} = \text{cat-op} \div \text{cat-adj}$$



Cálculos

Rotação

$$RPM = VC \times 1000 \div \pi \times \phi \text{ DA FRESA}$$

$$(30 \text{ metros} \times 318 / \phi \text{ da Fresa} = RPM)$$

Velocidade de avanço

$$VA = RPM \times \text{NUMERO DE FACAS} \times \text{AVANÇO POR FACA}$$

Avanço pro rotação

$$AR = \text{NUMERO DE FACAS} \times \text{AVANÇO POR FACA}$$

Taxa de rotação de material

$$TRM = \text{PENETRAÇÃO DE TRABALHO} \times \text{PROFUNDIDADE} \times VA$$

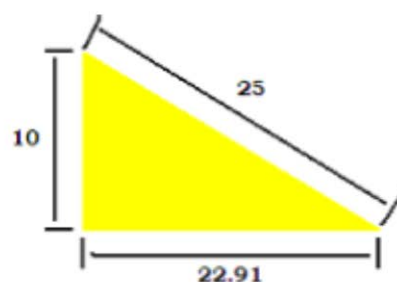
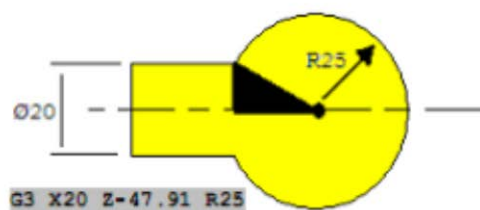
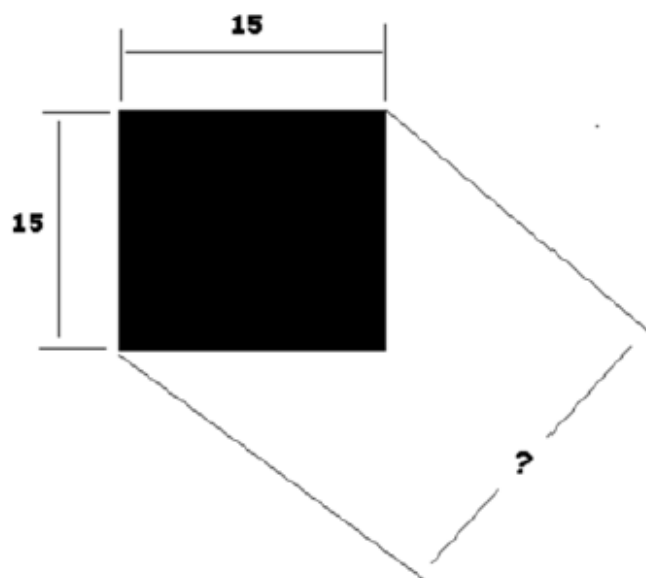
Ø DO QUADRADO

Em um quadrado de 15
por 15 (15 X 1,4142

$$=$$

21,213)

Para um sextavado de
15 (15 X 1,1547 =
17,3205)



Para se programar uma esfera como a do exemplo deve-se calcular a coordenada de Z final do círculo.

$$25^2 - 10^2 = \sqrt{525} = 22.91 + 25 = 47.91$$

Sistema MC de programação,ciclo de desbaste

-Acionar SHIFIT

-Acionar ESC

-Aparecera a seguinte tela



-Utilizar as teclas localizadas a baixo da tela para selecionar o ciclo desejado

-Acionar LEVEL CICLE(no TR-1 XP pagina),caso queira trocar de ciclo, os ciclos estão dispostos na lateral esquerda da tela.



Este ciclo vai pedir algumas informações para a programação.

Por exemplo X inicial Z inicial ,preencher com o valor e dar ENTER

Tudo o que for ícones nesta tela serão trocados através da tecla de duas cores (azul e branca ,cinza e branca no caso do comando Power ou tecla INC no caso do TR-1 XP),por exemplo o sentido de giro do eixo árvore .



- ❖ Na parte de baixo da tela serão fornecidos os dados da ferramenta de desbaste e de acabamento, sendo que se for fornecido a ferramenta de desbaste e não colocar o número da ferramenta de acabamento , fornecer o valor do sobre-metal para acabamento ,o ciclo fará o desbaste deixando o sobre-metal podendo ser feito um ciclo de acabamento separadamente ,para fazer isto basta apagar o número da ferramenta de desbaste e colocar o número da ferramenta de acabamento.

É aconselhado fazer um ciclo para desbaste e outro para acabamento ,pois a troca de ferramenta se faz muito próximo da peça,introduzir o afastamento de segurança antes e depois do ciclo.

Para rodar este ciclo direto (sem colocar no programa)

-Acione ESC

Aparecerá o seguinte ícone no alto da tela do lado direito

Pronto ,é so dar START



Para colocar o ciclo no programa

Monte o ciclo conforme as especificações.

-Acione P PROG  (para o TR-1 XP EDIT)

Aparecerá a seguinte tela



Do lado direito da tela estão os programas da maquina

-Encontre o programa desejado

-Utilize as setas de posicionamento ► para levar o cursor para a tela da direita

-procure o local a onde pretende colar o ciclo (o ciclo será colado a baixo da linha vermelha)

-Acione ENTER

O ciclo será colado no programa



O sistema de programação ISO o ciclo aparecerá parametrizado.

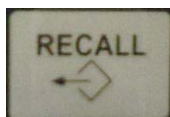
Para sair do sistema MC,acione SHIFT,acione ESC

Vendo o programa em ISO vai ficar desta maneira



Para alterar dados do ciclo

- Acionar SHIFT
- Acionar ESC
- Acionar P PROG (para TR-1 XP EDIT)
- Encontre o programa ,encontre o ciclo coloque a tarja vermelha do cursor sobre o ciclo
- Acionar RECALL



Todos os dados do ciclo serão abertos novamente

Altere os dados necessários .

- Açione P PROG (ou EDIT para TR-1 XP)**
- Açione ENTER**



A máquina vai perguntar se você quer substituir ou inserir outro ciclo,acionar ENTER

Este procedimento é valido para todos os ciclos do MC,estes ciclos todos acionam a compensação de raio automático .

Para se introduzir uma sentença em ISO no programa

-Acionar ISO 2 vezes

Aparecerá a seguinte tela, se trata de um editor de texto, os demais ícones localizados na parte inferior da tela serão acionados através da tecla LEVEL CICLE



-Digite a sentença

-Acione P PROG (ou EDIT para TR-1 XP)

-Encontre o programa encontre a posição onde se deseja colar

-Acione ENTER

Para apagar um dado do programa, basta selecioná-lo e acionar CLEAR

Ciclo de perfil:

No ciclo de perfil , é possível programar perfil complexo , existe dois ciclos em perfil sendo que o ciclo de perfil 1

Pode ser programado somente 12 pontos e so se pode programar raios e chanfros em cantos a 90°.

Já no ciclo de perfil 2 é possível programar perfis complexos e sem limite de pontos , é este que nós iremos aprender agora.

1. CLIC EM SHIFT
2. CLIC EM ESC



3. CLIC NA TECLA PAGINA O LEVEL CYCLE PARA QUE TROQUE PARA (CICLO DE PERFIL 2)IMEIROS D
4. OS PRIMEIROS DADOS A ALTERAR SERÃO.

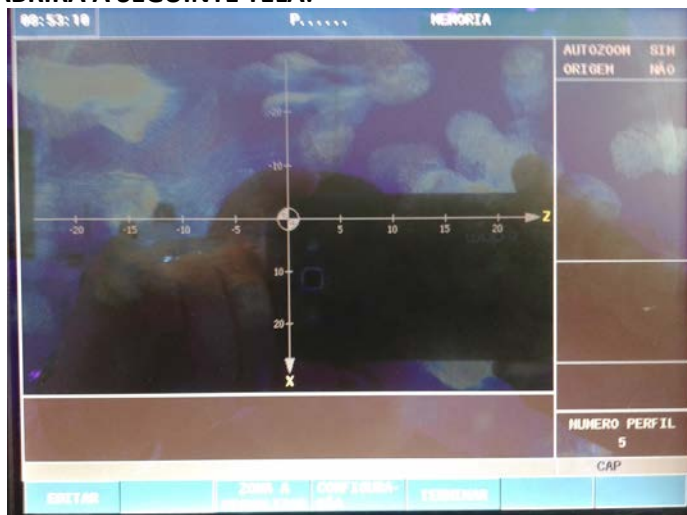
- USINAGEM INTERNA OU EXTERNA
- LADO DO DESBASTE (DA DIREITA PARA ESQUERDA OU DA ESQUERDA PARA DIREITA)
- USINAGEM A PARTIR DE UM TARUGO EM BRUTO OU DE UM MATERIAL FUNDIDO.
- AVANÇO DE DESBASTE
- P= NÚMERO DO PERFIL

OBS: LEMBRAR QUE PARA TROCAR ÍCONES NESTE SISTEMA DEVE-SE UTILIZAR A TECLA DE DUAS CORES (OU NO CASO DO TR-1 XP E TR-2 XP ,A TECLA INS).

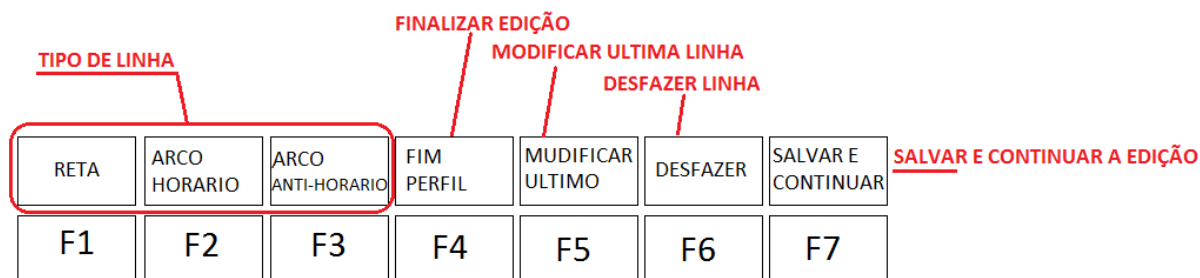
TODOS OS DADOS ,PREENCHER E CLICAR EM ENTER.

5. APÓS DETERMINAR O NÚMERO DO PERFIL CLIC EM RECALL.

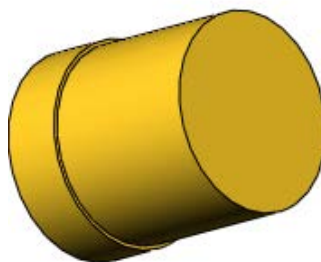
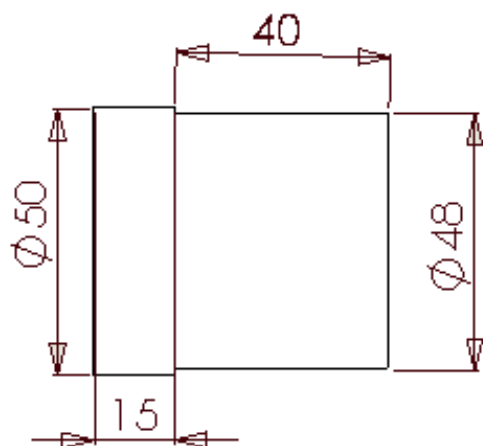
ABRIRÁ A SEGUINTE TELA:



6. SELECIONE EDITAR (F1)
7. SELECIONE PERFIL (F2)
8. APARECERÁ NO LADO DIREITO DA TELA OS EIXOS PARA DETERMINAR A POSIÇÃO INICIAL DO DESBASTE ,PREENCHA OS VALORES DE Z E X E CLIC EM ENTER (OS EIXO APARECEM PRIMEIRO O Z E DEPOIS X)
9. CLIC EM VALIDAR (F7)
10. ABRIRÁ A TELA COM OS SEGUINTE DADOS



11. DETERMINE O TIPO DE LINHA .
12. ABRIRÁ DO LADO DIREITO DA TELA OS DADOS REFERENTE A LINHA A PROGRAMAR ,PREENCHA E CLIC EM VALIDAR.
OBS: SIGA PREENCHENDO LINHA A LINHA ATÉ O TERMINO DO PERFIL ,LINHAS EM ARCO DEVE-SE PROGRAMAR A COTA FINAL EM X,Z E O R (RAIO).
13. AO TERMINAR O PERFIL CLIC EM SALVAR E CONTINUAR
14. CLIC ESC ATÉ QUE APAREÇA TERMINAR
15. CLIC EM TERMINAR
16. APARECERÁ UMA ABA PEDINDO O COMENTÁRIO ,DIGITE O MESMO E CLIC EM ENTER
17. VOLTARÁ PARA PAGINA PRINCIPAL CLIC EM ENTER
18. PASSARÁ PARA PARTE INFERIOR DA TELA , PREENCHA OS DADOS
 OS PRIMEIROS DADOS QUE APARECERÃO REFEREM SE AO MATERIAL EM BRUTO PARA INICIO DO DESBASTE QUE SÃO AS COORDENADAS X E Z.
 EM SEGUIDA DETERMINE OS DADOS DE USINAGEM ASSIM COMO EXPLICADO NA PÁGINA 55 MARCADA PELO MARCADOR



T1 D1CHAMADA DA FERRAMENTA 1 NO CORRETOR 1

G95 G96 S200 M3ROTAÇÃO POR MINUTO,VC/CONSTANTE,200 M/MIN

G92 S1500LIMITAR RPM EM 1500

G54ORIGEM DA PEÇA

G0 G90 X100 Z200AVANÇO RÁPIDO,ABSOLUTO,CORDENADAS DE SEGURANÇA

X53 Z2POSICIONAMENTO PROXIMO DA PEÇA EM AVANÇO RÁPIDO

G1 Z0 F0.5POSICIONAMENTO DO PRIMEIRO PASSE EM AVANÇO PROGRAMADO 0.5 mm POR VOLTA

X0 F0.2AVANÇO PROGRAMADO EM 0.2mm POR VOLTA

G0 Z2AFASTA PARA POSICIONAR O DESBASTE DO DIAMETRO

G1 G42 X49 F0.5POSICIONA NO DO PRIMEIRO PASSE COMPENSANDO O RAI0 DA FRRAMENTA

G1 Z-40 F0.2USINAR EM AVANÇO PROGRAMADO ATÉ Z-40

X53AFASTA A FERRAMENTA FACEANDO A PAREDE

G0 Z2AFASTA EM AVANÇO RÁPIDO ATÉ O Z INICIAL

X48POSICIONA O SEGUNDO PASSE

G1 Z-40 F0.2

X53

G0 X100 ...AFASTA ATÉ X DE SEGURANÇA

Z200 AFASTA ATÉ Z DE SEGURANÇA

M30FIM DE PROGRAMA

Programa parametrizado para cone externo

%CONE DESBASTE ,MX--,

T1D1

G95G96S200M3

G92S2500

G54

G0G90X200Z200

Z0

XP1

(P1=50);DIAMETRO MAIOR

(P2=60);COMPRIMENTO DO CONE

(P3=10*2);ANGULO

(P4=P6*TAN P3)

(P5=P4*2)

(P6=P1/2)

(P7=P1-P5)

F0.25

G68 XP7 Z0 C1.5 D3 L0.5 M0.5 F0.25 H0.2 S1 E2 Q28

G42X50 Z0

N1 G1 XP7 Z0

N2 XP1 Z-P2

G0G90X200

G40Z200

M30

T1D1 ;;;;DESBASTE;;;;;

G95G96 S200 M3 M43

G92 S1500

G54

G0G90G5 X100 Z200

X50 Z5

G1 Z0 F0.5

F0.2

G68 X0 Z0 C0.5 D5 L0.1 M0.1 F0.25 H0.2 S1 E2 Q92

G1 G42 X50 Z0

N1 G1 X0 Z0

G3 X15 Z-28 R15

G1 Z-33

G3 X30 Z-46 R15

G1 Z-51

G2 X35 Z-56 R5

G3 X40 Z-61 R5

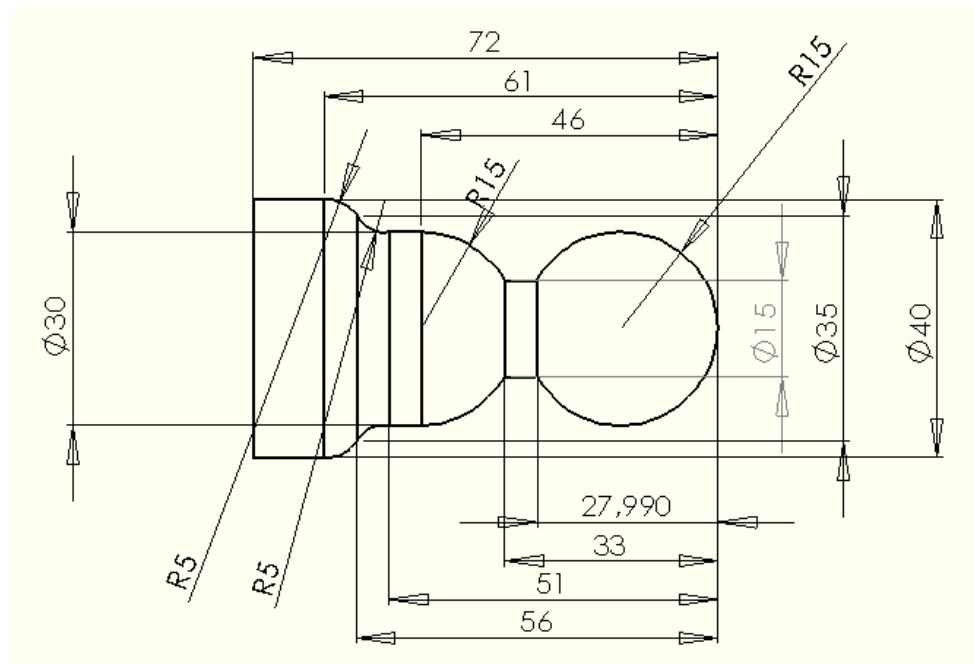
N2 G1 Z-66

G40 X55

G0 X100

Z300

M30



G68;;;;

X = INICIO DO PERFIL

Z = INICIO DO PERFIL

C = INCREMENTO POR PASSE

D = DISTÂNCIA DE SEGURANÇA

L = SOBRE METAL PARA ACABAMENTO EM X

M = SOBRE METAL PARA ACABAMENTO EM Z

F = AVANÇO DE DESBASTE

H = AVANÇO DE ACABAMENTO

S = BLOCO INICIAL

E = BLOCO FINAL

Q = NÚMERO DO PROGRAMA



T1D1 ;;;;DESBASTE;;;;;

G95G96 S200 M3 M43

G92 S1500

G54

G0G90G5 X100 Z200

X50 Z5

F0.25

G68 X12 Z0 C1.5 D5 L0.2 M0.2 K0 F0.25 H0.2 S1 E2

G1 G42 X12 Z0 F0.25

N1 X12 Z0

X14 Z-2

Z-20

X19 Z-25

G2 X24 Z-30 R5

G3 X29 Z-35 R5

N2 G1 Z-45

G0 G90 X100 Z200

T3D3 ;;;;CANAL;;;;;

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S800

G54

G0 G90 G5 Z-20

X16

G1 X11.5 F0.1

G4 K300

G0 X100

Z200

T2D2;;;;;ROSCA;;;;;

G95 G97 S1000 M3 M43

G54

G0 G90 X14 Z1.5

G86 X14 Z1.5 Q14 R-19 I0.97 B0.1 E0.1 D3 C1.5 A30

G0 G90 X100

Z200

M30

G86;;

X = PONTO INICIAL EM X

Z = PONTO INICIAL EM Z

Q = FINAL DA ROSCA EM X

R = FINAL DA ROSCA EM Z

I = PROFUNDIDADE DA ROSCA EM RAIO

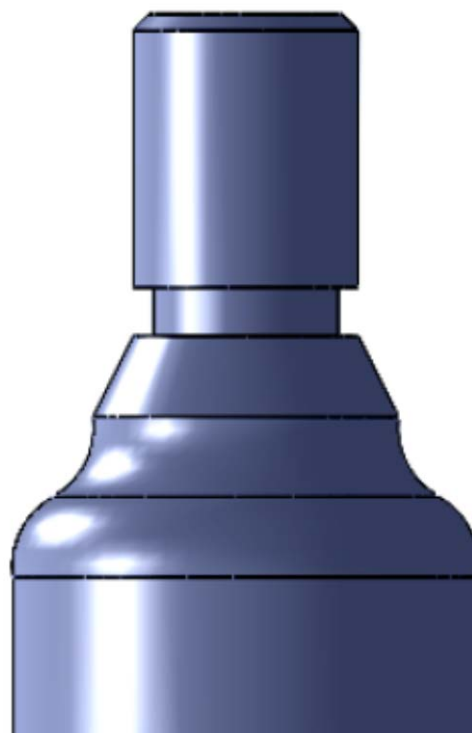
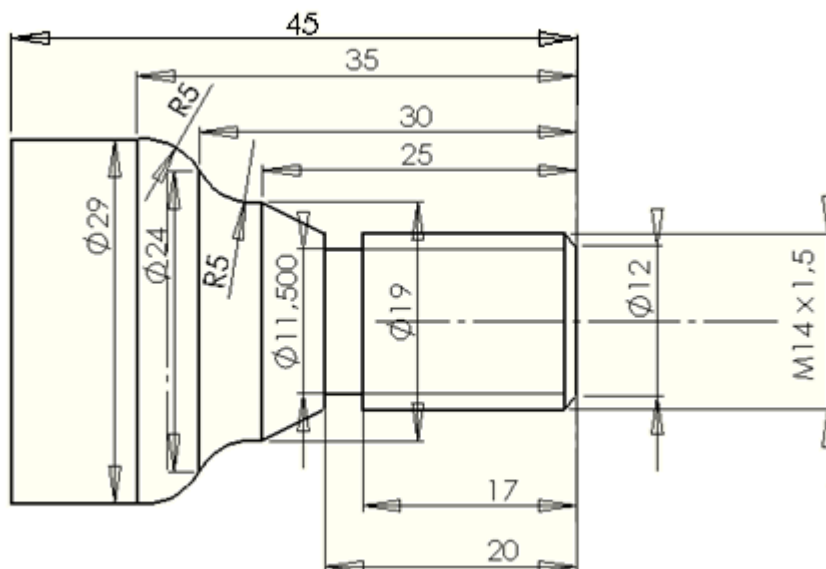
B = INCREMENTO POR PASSADA EM RAIO

E = INCREMENTO MINIMO NO DESBASTE

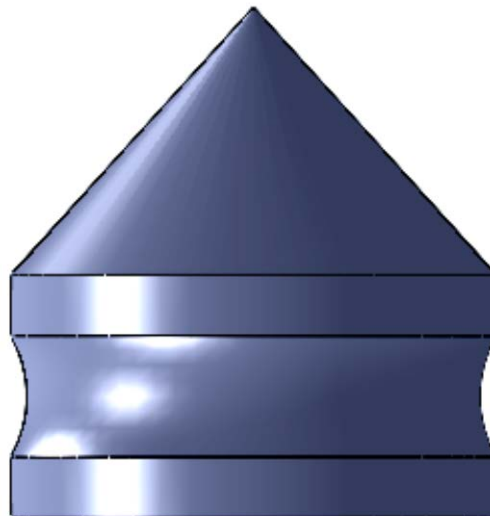
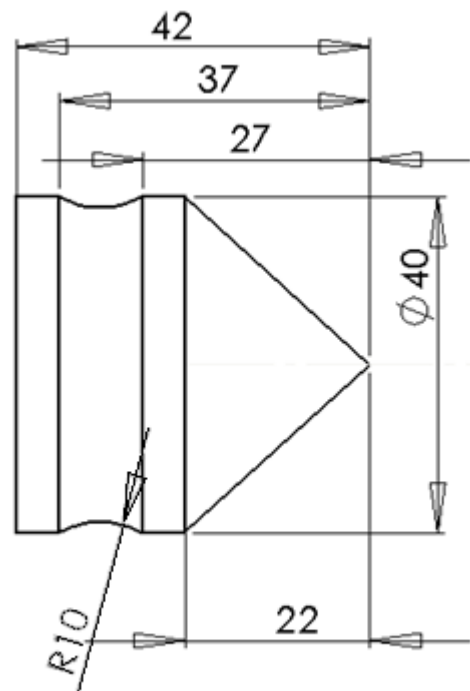
D = DISTANCIA DE SEGURANÇA

C = PASSO DA ROSCA

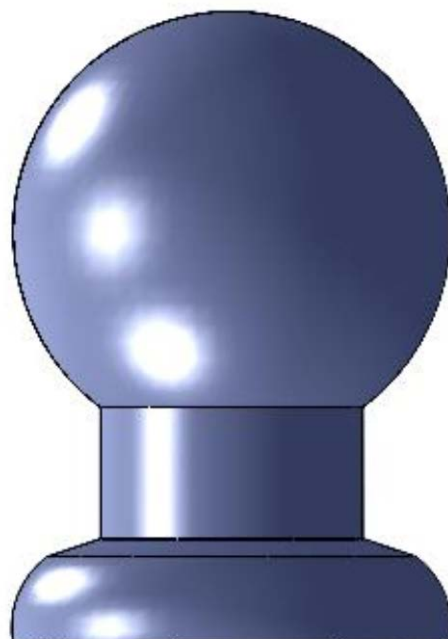
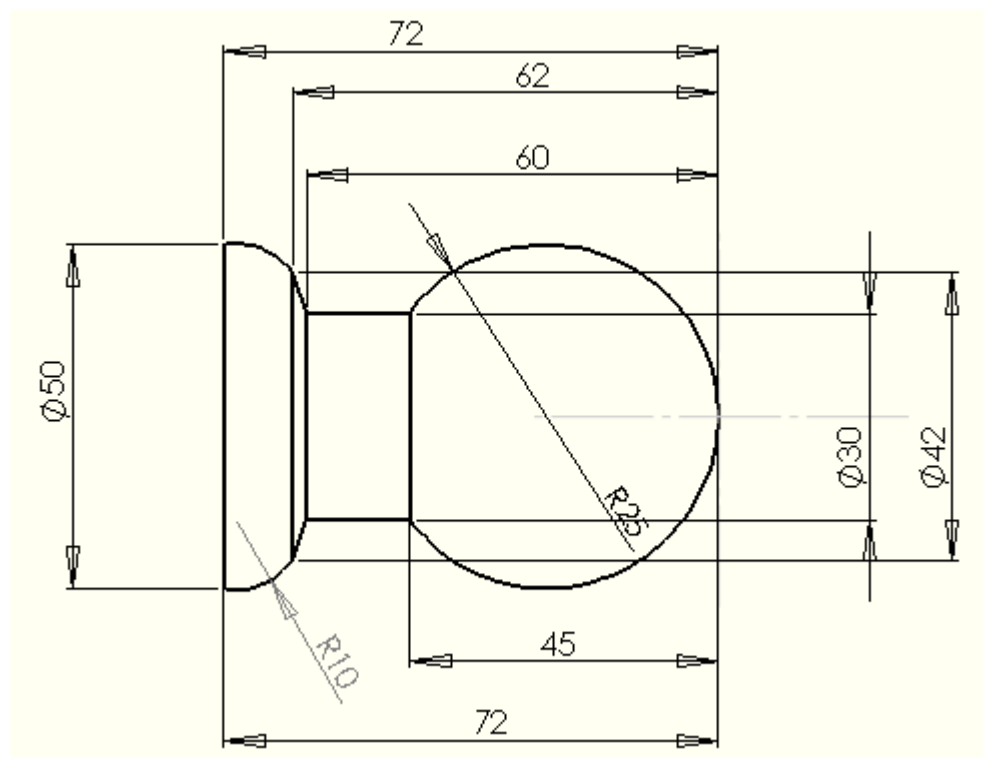
A = ÂNGULO DA ROSCA



T1D1 ;;;;DESBASTE;;;;;
G95G96 S200 M3 M43
G92 S1500
G54
G0G90G5 X100 Z200
X50 Z5
F0.2
G68 X0 Z0 C1.5 D5 L0.1 M0.1 F0.25 H0.2 S1 E2
G1 G42 X50 Z0
N1 G1 X0 Z0
X40 Z-22
Z-27
G2 X40 Z-37 R10
N2G1 Z-42
G0 X100
Z300
M30



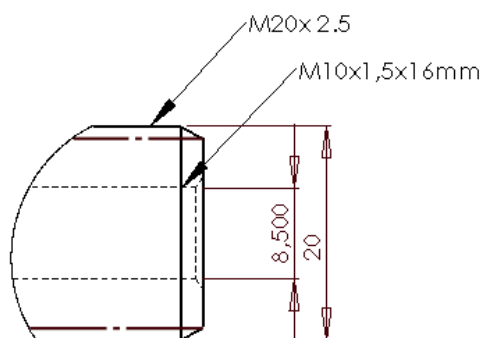
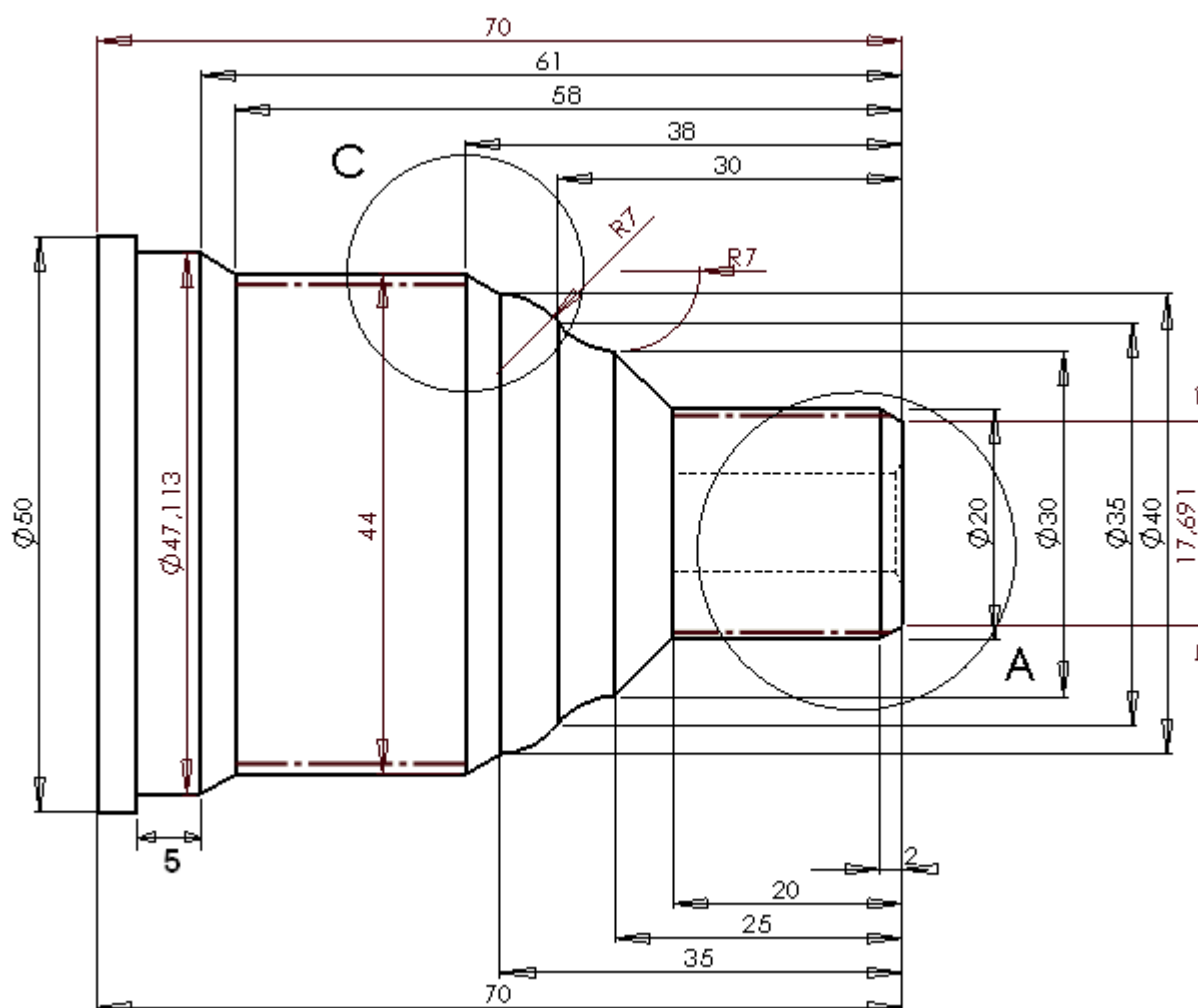
T4D4 ;;BEDAME ESFÉRICO R25
G95G96 S200 M3M43
G92 S1500
G54
G0G90 X100 Z200
X55 Z4
F0.25
G68 X0 Z0 C0.3 D5 L0.1 M0.1 H0.2 S1 E2
G1 G42 X0 Z0 F0.25
N1 X0 Z0
G3 X30 Z-45 R25
G1 Z-60
X40 Z-62
G3 X50 Z-72 R10
N2 G1 Z-72
G0G90 X100 Z200
M30



Exemplo de furação e rosca rígida

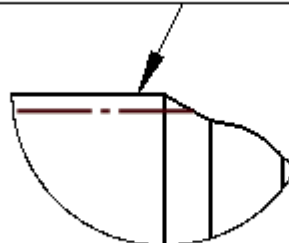
Este programa está preparado para rodar nos tornos modelo TR-10, TR-25, TR-30 e TR-30 L, devido ao sistema de rosqueamento rígido.

Para que se execute este programa nos demais tornos é necessário a utilização de um mandril flutuante e deve-se retirar R1 do ciclo de rosca com o macho.



DETALHE A

ROSCA DE DUAS ENTRADAS PASSO 1,5



DETALHE C

T6D6;BROCA 8.5mm

G95G97 S850 M3

G0G90 X100 Z100

Z5

X0

F.12

G83 X0 Z0 I22 B2 D3 H22 C2 R0

G0G90 Z20

X100

Z100

M0

;ROSCA M10x1.5

N300 T8D8;MACHO M10x1.5

M19

G95G97 S200 M3

G0G90 X100 Z100

Z5

X0

F1.5

G83 X0 Z0 I16 B0 D3 R1

G0G90 Z20

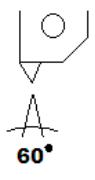
X100

Z100

M30

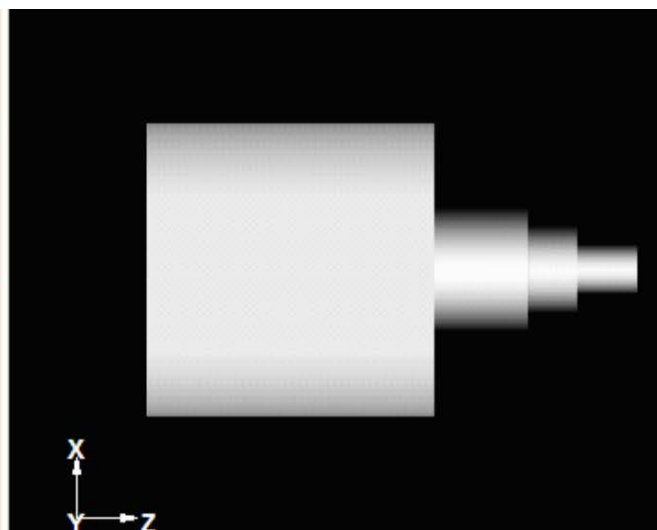
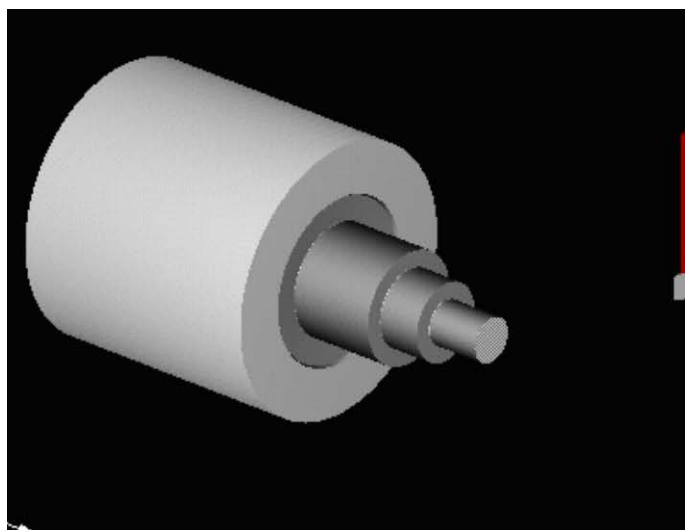
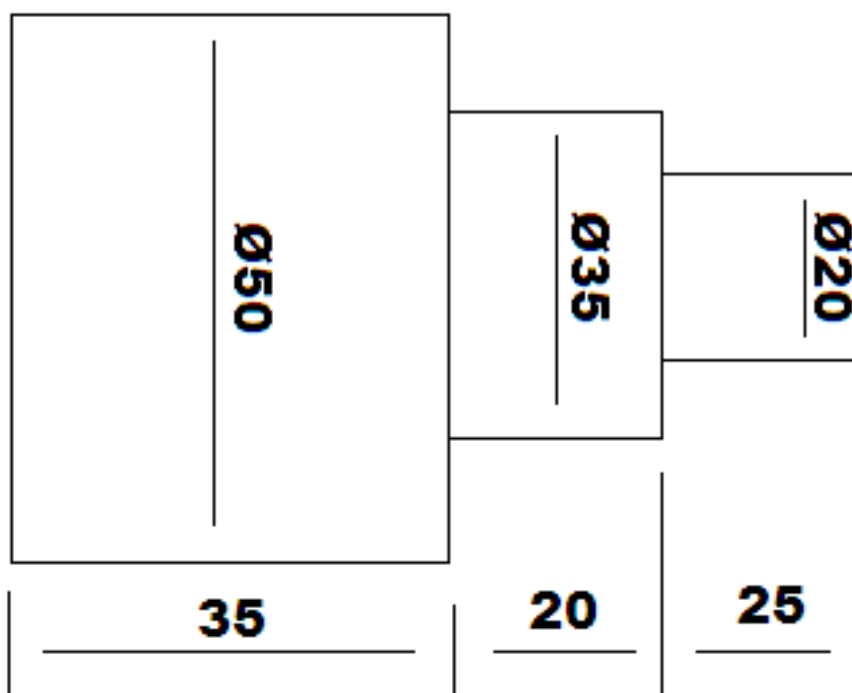
Ferramentas disponíveis

Obs: programar somente os perfis, sem ciclo de desbaste

T1		Ferramenta de desbaste
T2		acabamento
T3		Bedame externo
T4		rosca
T5		Desbaste interno
T6		Bedame interno
T7		Bedame esférico R2

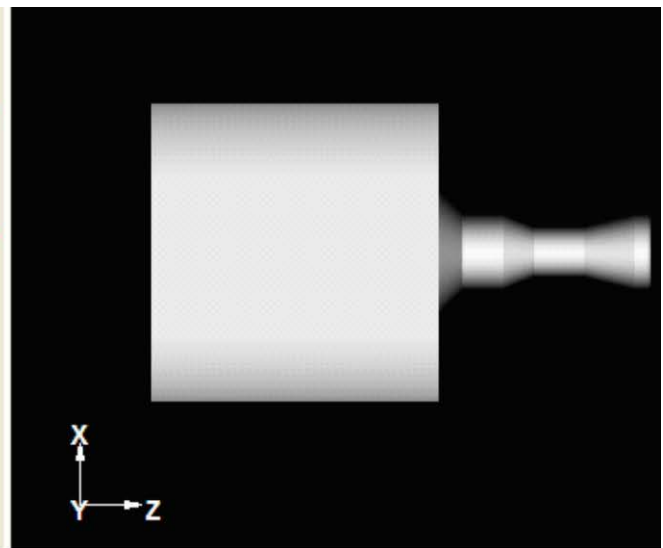
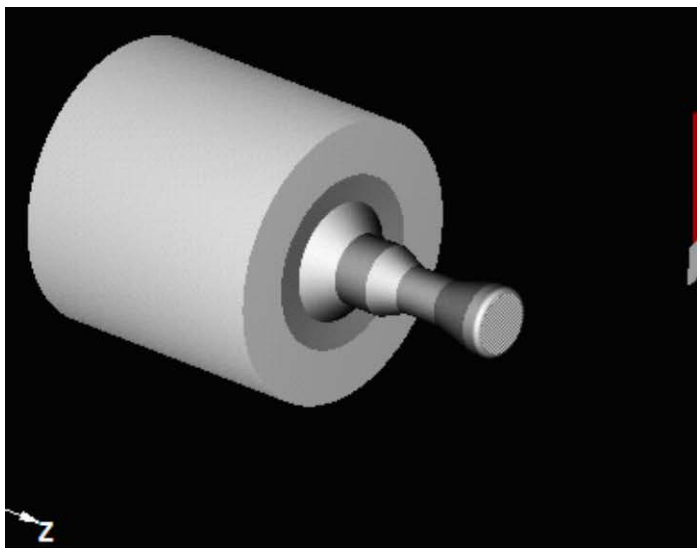
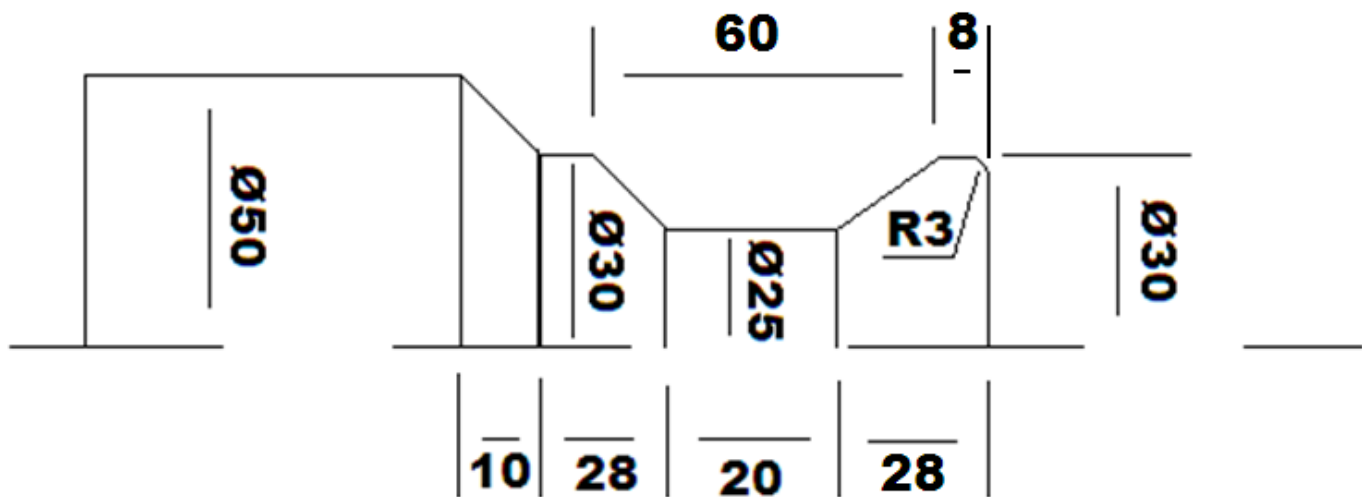
Exercício 1:

Usinar o perfil utilizando somente a ferramenta de desbaste



Exercício 2:

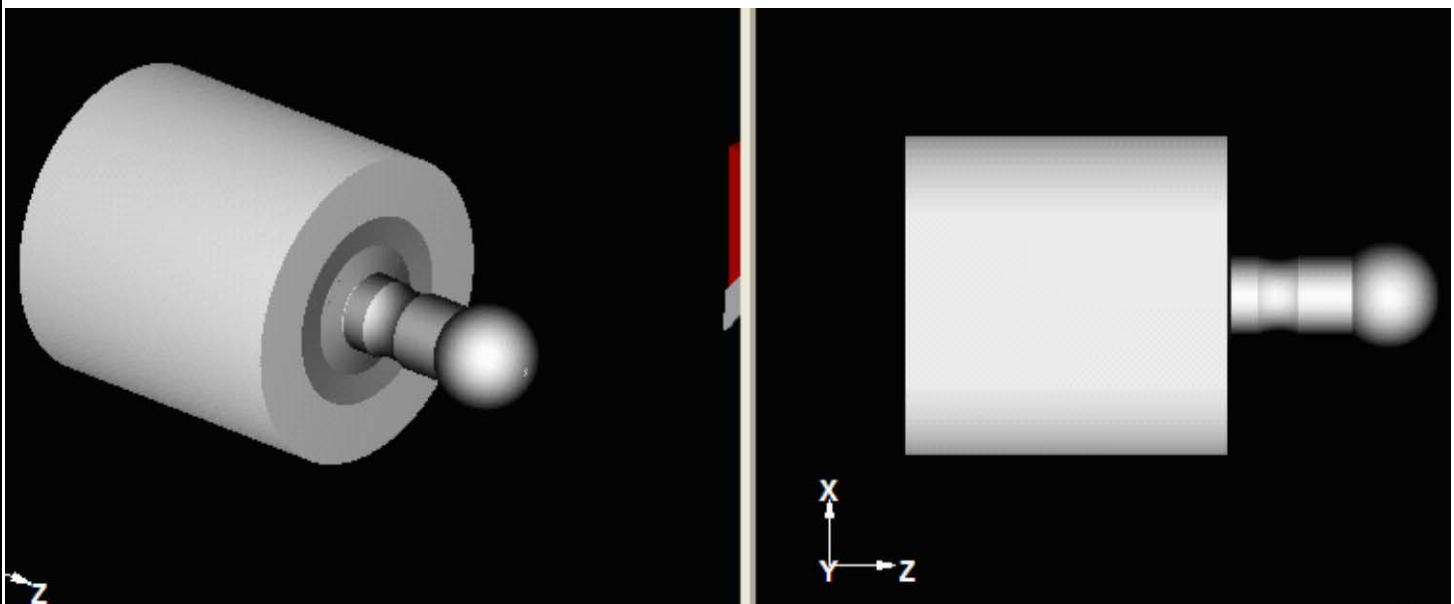
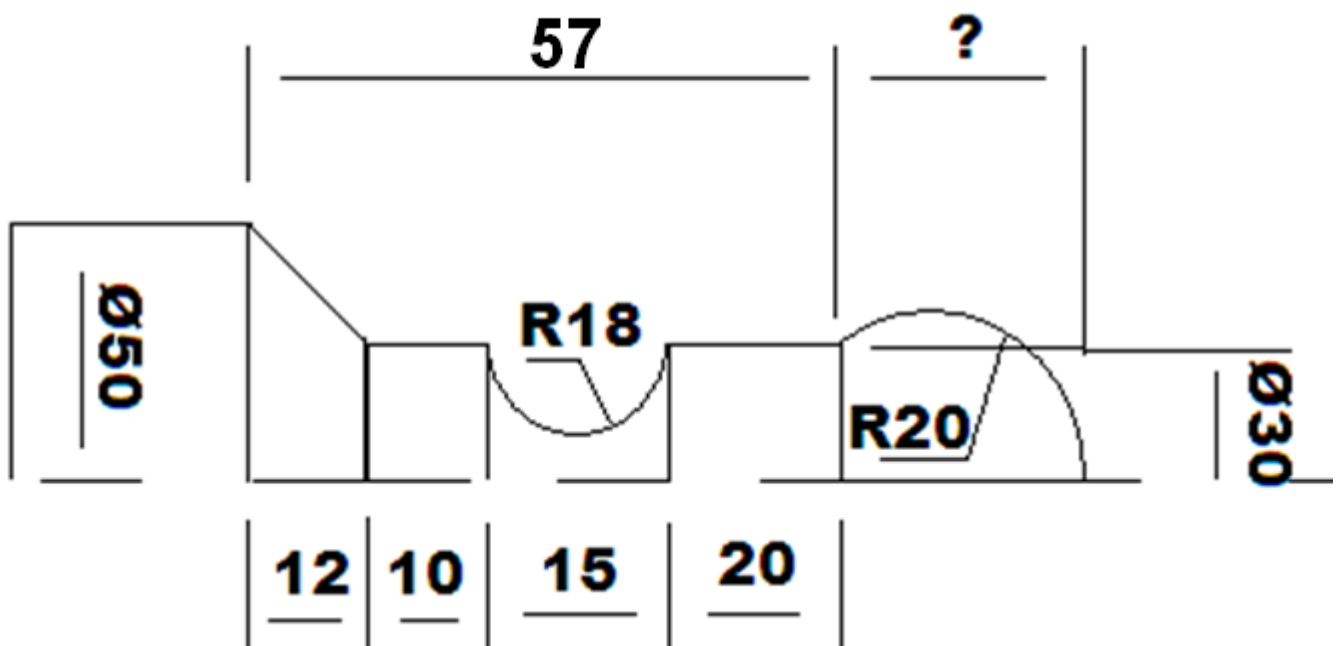
Usinar com a ferramenta de acabamento



Exercício 3:

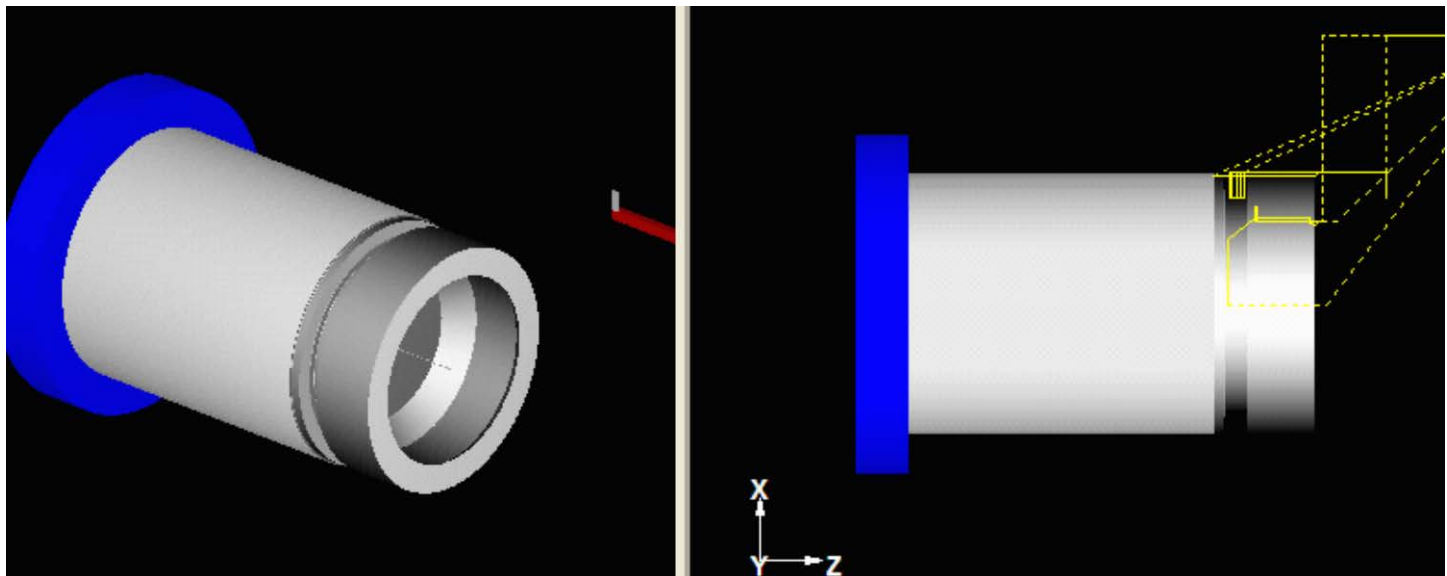
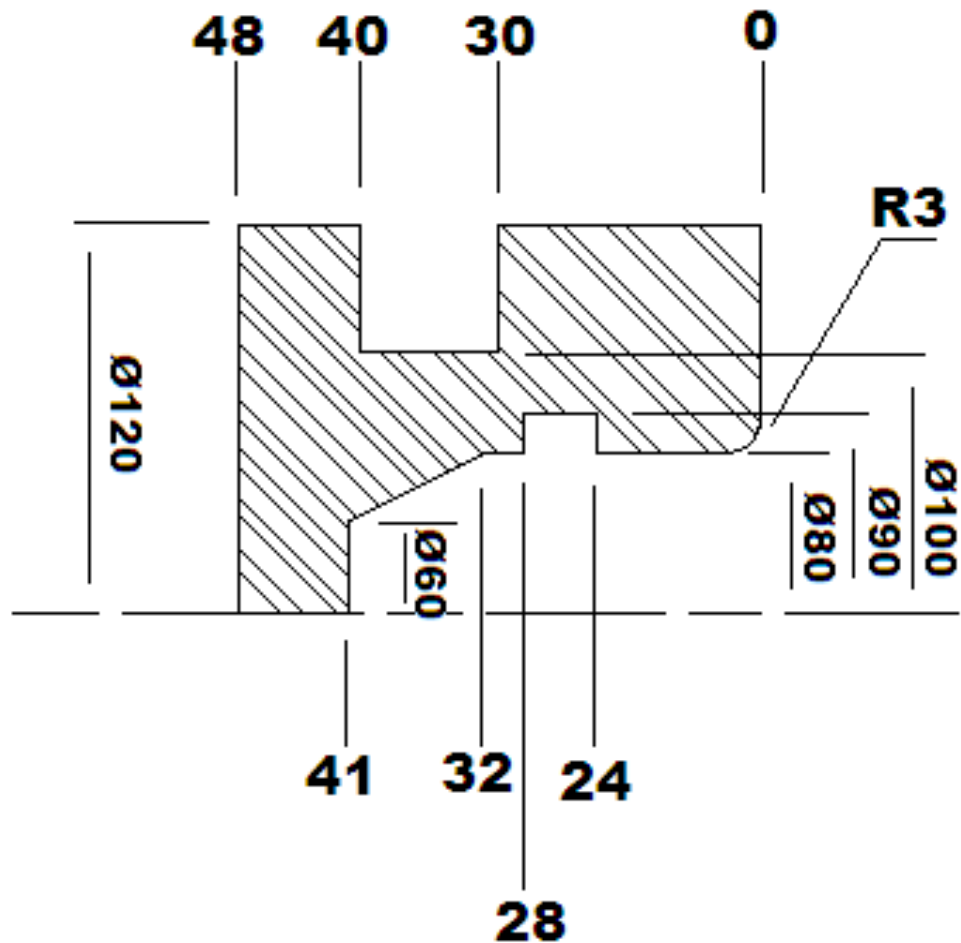
Usinar peça utilizando a ferramenta de acabamento.

Calcular a cota que esta com?



Exercício: 4

Programar o perfil externo e interno



Exercício: 5

Programar o perfil completo com canal e rosca

G86 X Z Q R K I B E D A

G86;;

X = PONTO INICIAL EM X

Z = PONTO INICIAL EM Z

Q = FINAL DA ROSCA EM X

R = FINAL DA ROSCA EM Z

I = PROFUNDIDADE DA ROSCA EM RAIO

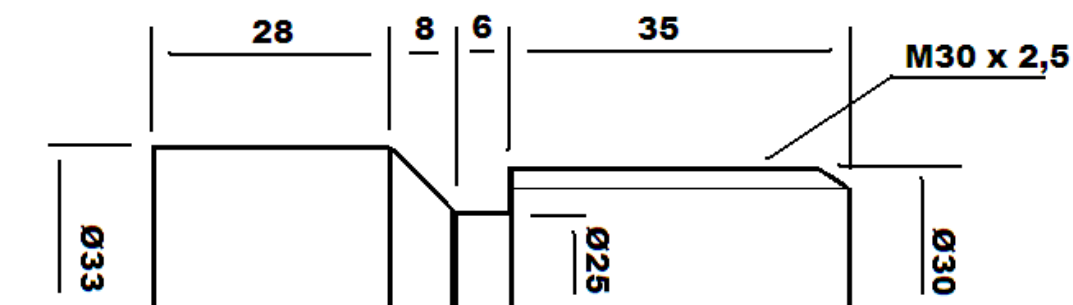
B = INCREMENTO POR PASSADA EM RAIO

E = INCREMENTO MÍNIMO NO DESBASTE

D = DISTANCIA DE SEGURANÇA

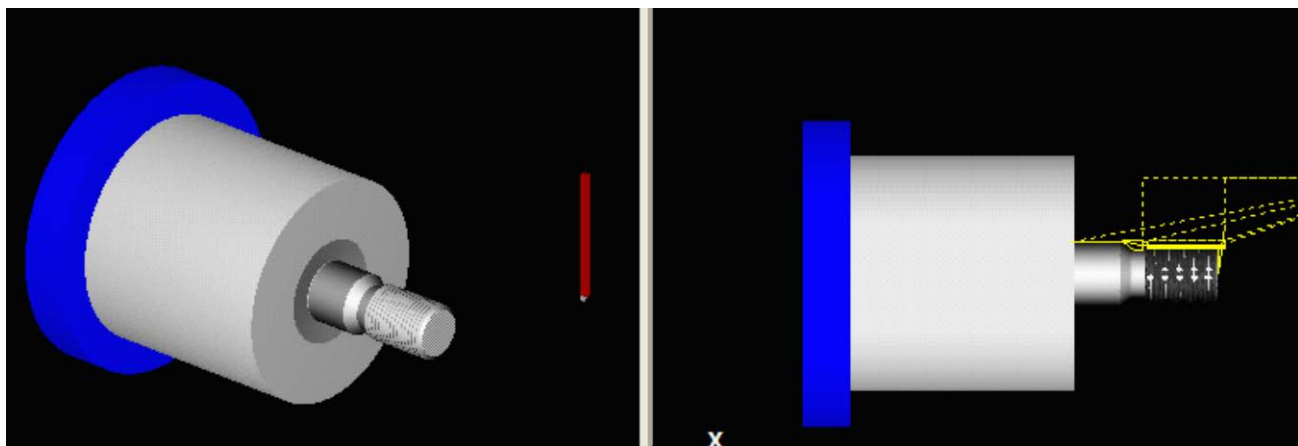
C = PASSO DA ROSCA

A = ÂNGULO DA ROSCA



Calculo da altura do filete

Passo da rosca x 0,65 = altura do filete



Resultado dos exercícios

Peça 1

T1 D1 ;FERRAMENTA DE DESBASTE

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S2000

G0 G90 X100 Z100

Z3

X52

G1 X0 Z0 F.5

X20 F.25

Z-25

X35

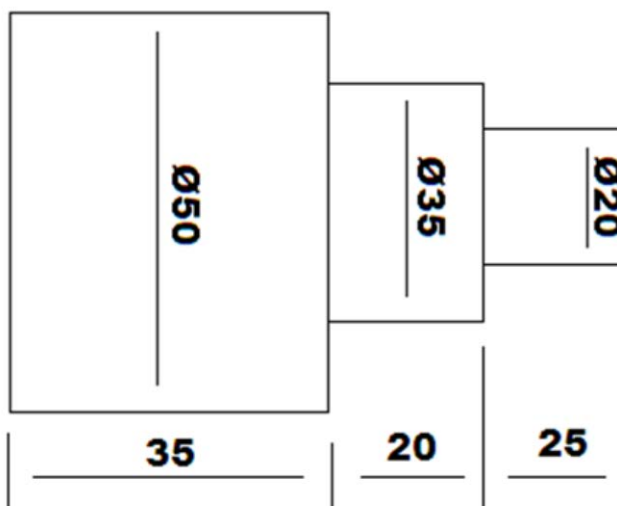
Z-45

X50

Z-80

G0 G90 X100 Z100

M30



Peça 2

T2 D2 ;FERRAMENTA DE ACABAMENTO

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S2000

G0 G90 X100 Z100

Z3

X52

G1 X0 Z0 F.5

G36 R3 X30 F.25

Z-8

X25 Z-28

Z-48

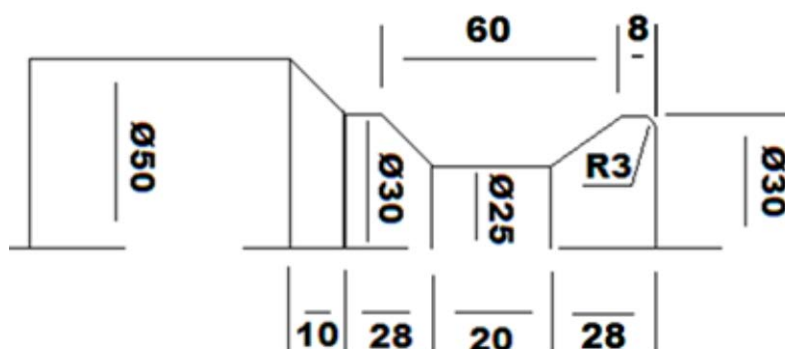
X30 Z-68

Z-76

X50 Z-86

G0 G90 X100 Z100

M30



Peca 3

T2 D2 ;FERRAMENTA DE ACABAMENTO

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S2000

G0 G90 X100 Z100

Z3

X52

G1 X0 Z0 F.5

G3 X30 Z-33.22 R20 F.25

G1 Z-53.22

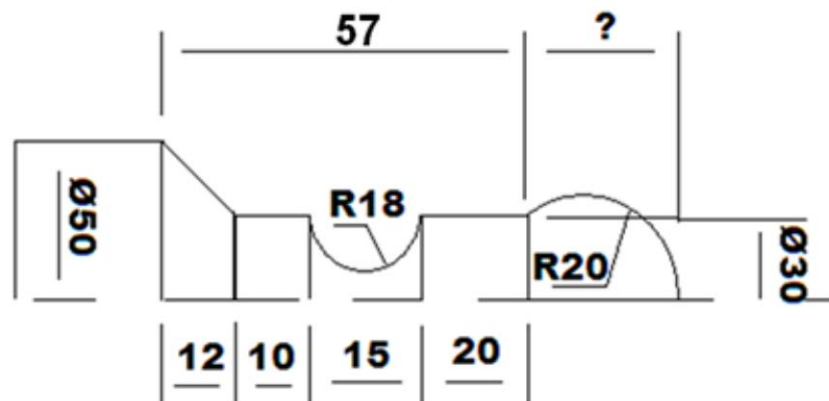
G2 X30 Z-68.22 R18

G1 Z-78.22

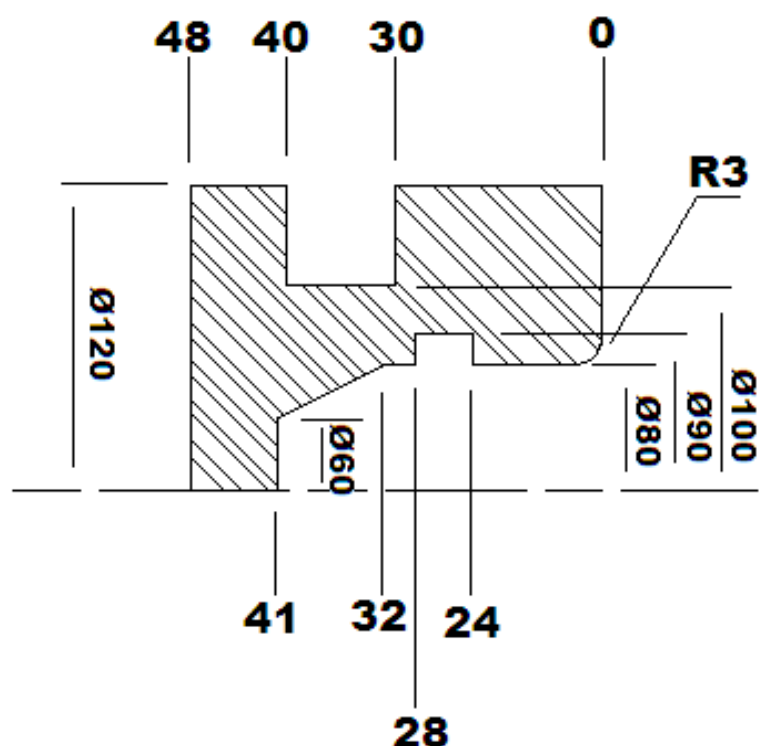
X50 Z-90.22

G0 G90 X100 Z100

M30



Peça 4



<p>T2 D2 ;FERRAMENTA DE ACABAMENTO G95 G96 S200 M3 M43 G92 S2000 G0 G90 G5 X250 Z100 Z3 X125 G1 X120 Z0 F.5 Z-48 F0.25 G0 X250 Z100 T5 D5 ;FERRAMENTA INTERNA G95 G96 S200 M3 M43 G92 S200 G0 G90 X250 Z100 Z3 X89 G1 X84 Z0 F.5 G2 X80 Z-3 R3 F0.2 G1 Z-32 X60 Z-41 X-1 G0 G90 Z5 X250 Z100</p>	<p>T3 D3 ;BEDAME EXTERNO G95 G96 S200 M3 M43 G92 S1000 G0 G90 X250 Z100 Z33 X123 G1 X100.1 F.1 X123 F.5 Z-35 X100.1 F.1 X123 F.5 Z-37 X100.1 F.1 X123 F.5 Z-39 X100.1 F.1 X123 F.5 Z-40 X100 F.1 Z-33 F.08 X123 F.5 G0 G90 X250 Z100</p>	<p>T6 D6 ;BEDAME INTERNO G95 G96 S200 M3 M43 G92 S800 G0 G90 X250 Z100 Z3 X77 G1 Z-27 F.5 X89.9 F.1 X77 F.5 Z-28 X90 F.1 Z-27 X77 F.5 G0 G90 Z10 X250 Z100 M30</p>
---	--	--

Peca 5

T2 D2 ;FERRAMENTA DE ACABAMENTO

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S2000

G0 G90 G5 X100 Z100

Z3

X50

G1 X0 Z0 F.5

X25 F0.25

X30 Z-2.5

Z-41

X33 Z-48

Z-76

G0 G90 X100 Z100

T3 D3 ; BEDAME EXTERNO

G95 G96 S200 M3 M43

G92 S1000

G0 G90 G5 X100 Z100

Z-39

X33

G1 X25.1 F0.1

X34. F.5

Z-49

X33 F.1

X25 Z-43 F0.08

Z-39

X33 F.5

G0 G90 X100 Z100

T4 D4 ;FERRAMENTA DE ROSCA

G95 G97 S1000 M3

G0 G90 X100 Z100

X31 Z3

G86 X30 Z3 Q30 R-37 I1.7 B0.5 E0.1 D2 C2.5

G0G90 X100 Z100

M30

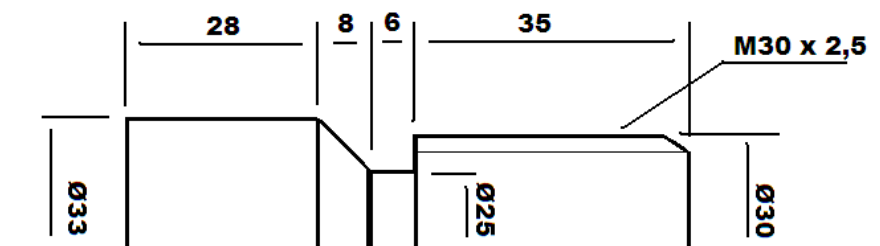
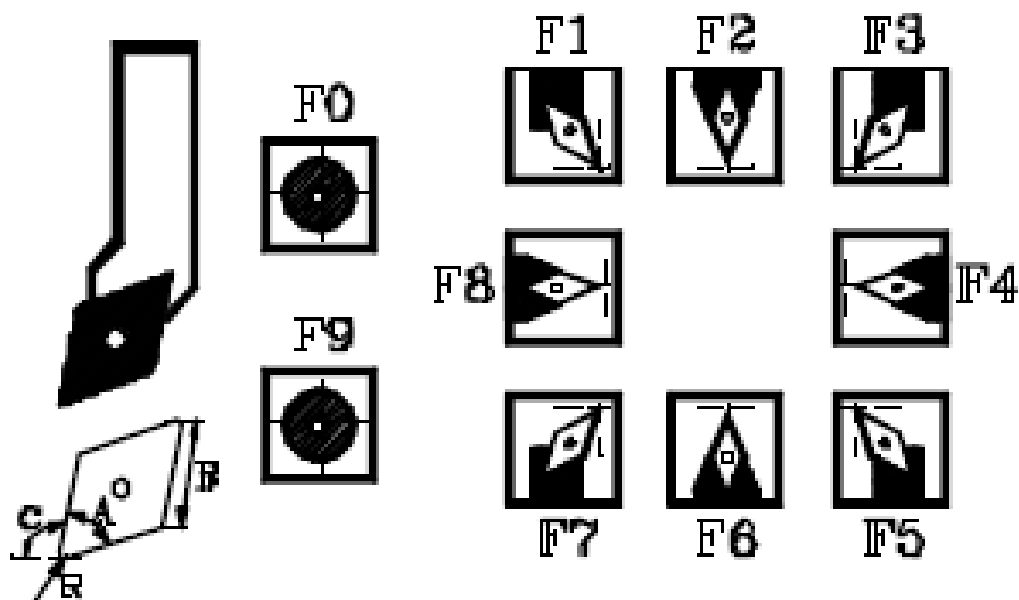
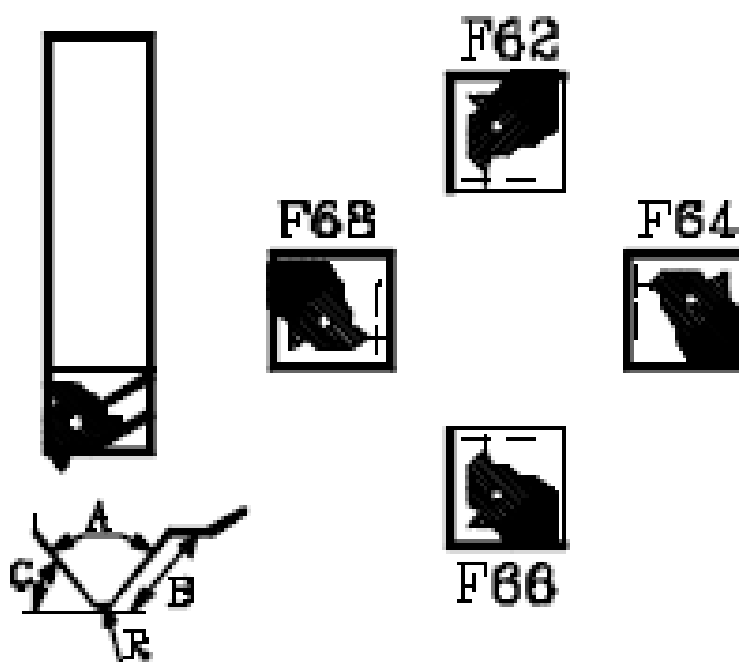


Tabela de família de ferramenta

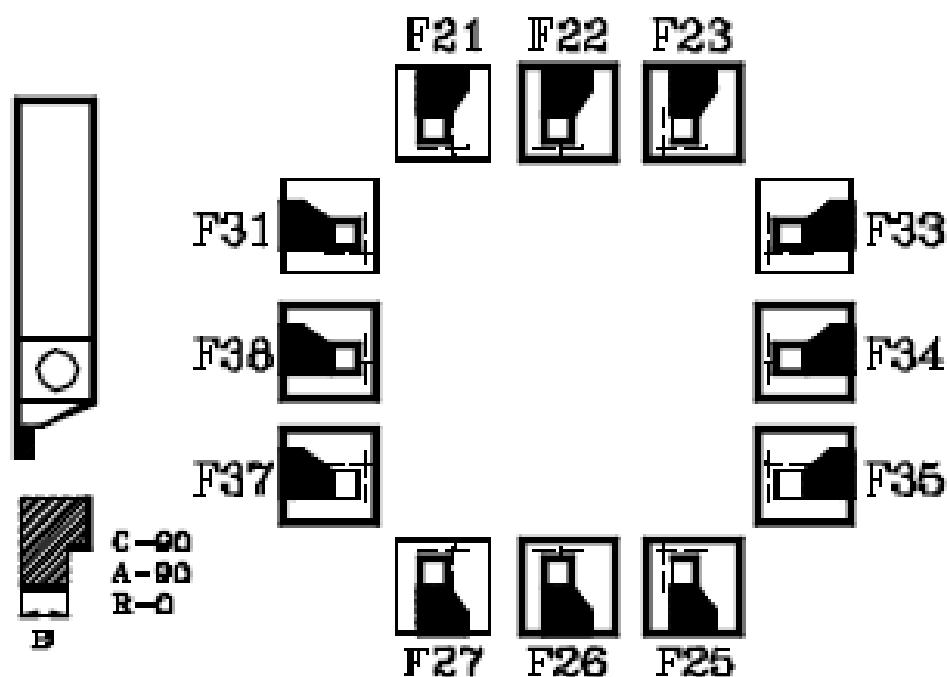
Ferramenta de desbaste ou acabamento



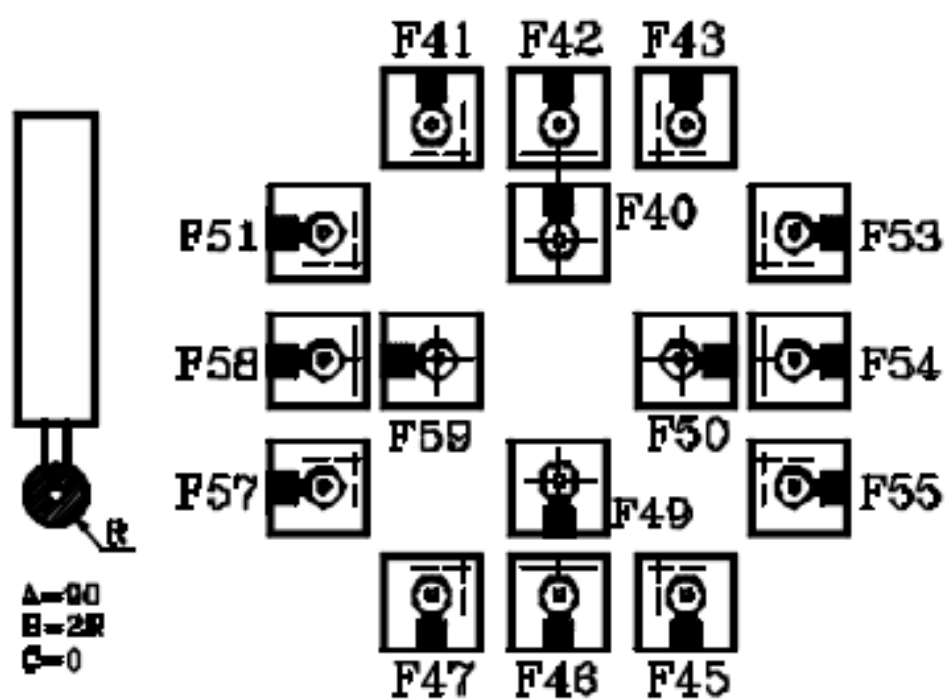
Ferramenta de rosca



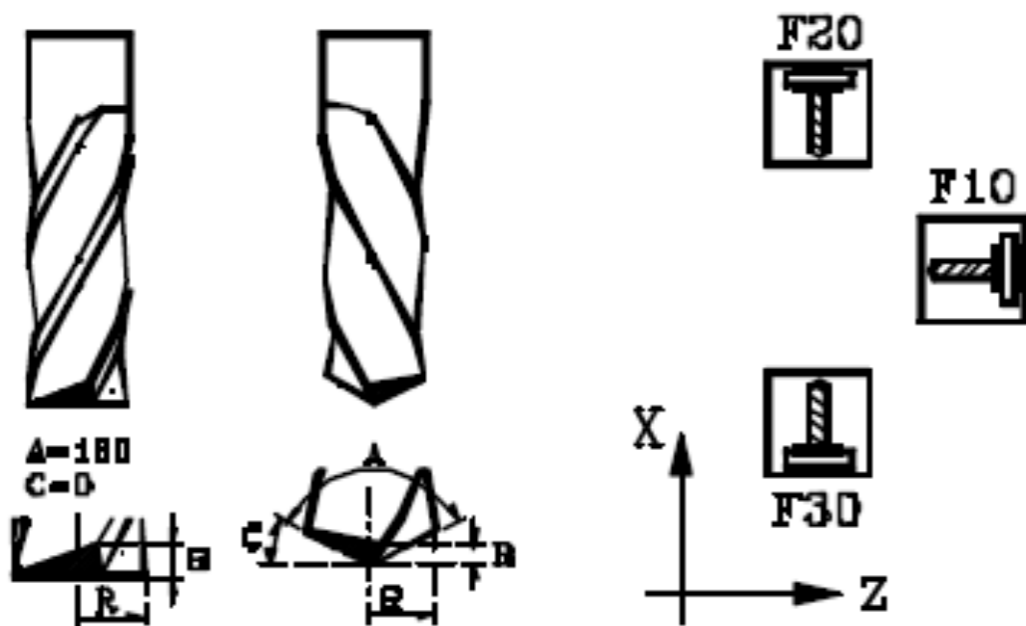
Bedame



Bedame esférico



Broca ou macho



Transmissão de programa via USB

A entrada USB da máquina encontra-se na CPU da mesma, as únicas máquinas que possuem entrada USB no painel frontal são o TR-1 XP, TR-2 XP, TR-10, TR-25, TR-30 e TR-30 L

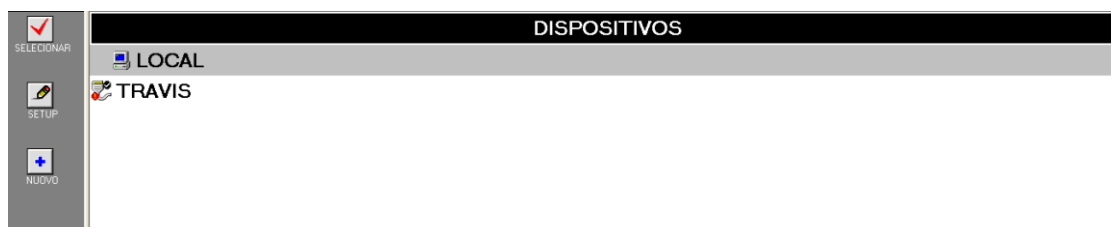
A máquina só irá identificar arquivos com a extensão (.PIM) no caso de centro de usinagem ou (.PIT) no caso de torno CNC.

Para salvar o programa como (.PIM ou .PIT) .

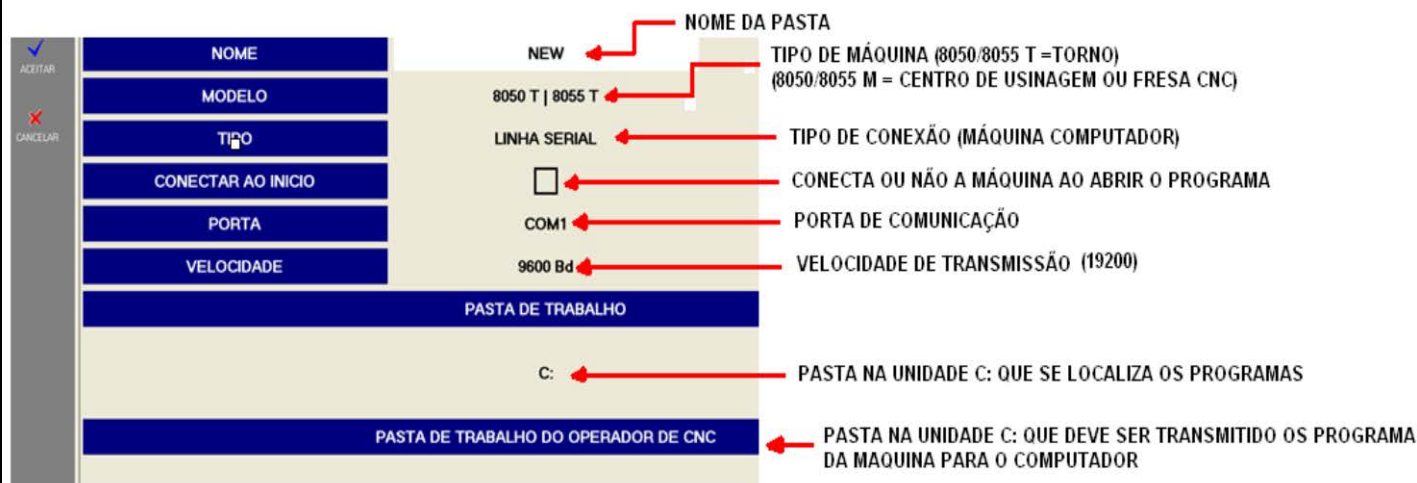
- Abra o WinDnc (software de transmissão da FAGOR)
- Abra o ícone setup



- Ira aparecer a seguinte pagina



- Acione novo
- Abrirá a seguinte pagina



Para alterar as opções de dois clic dentro da janela correspondente .

New =nome que aparecerá na pasta

Modelo corresponde ao tipo de maquina onde 8050/8055 T é torno cnc e 8050/8055 M é centro de usinagem ou fresadora cnc.

Em tipo nós teremos as seguintes opções linha serial ,modem ,nodo de rede ou card A.

Conectar ao inicio corresponde a o software abrir conectado a máquina ou conectar manualmente .



Porta corresponde a porta de comunicação a onde está conectado o cabo .

A velocidade de transmissão é de 19200 Bd

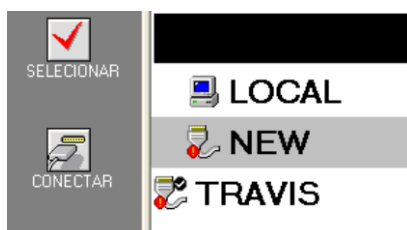
A pasta de trabalho corresponde a pasta da unidade C: onde se localiza os programas CNC que devem ser transmitidos .

A pasta de trabalho do operador CNC corresponde a pasta para onde se deseja enviar os programas para o computador.

Após feita a configuração deve se clicar em aceitar .



Aparecera a seguinte página.



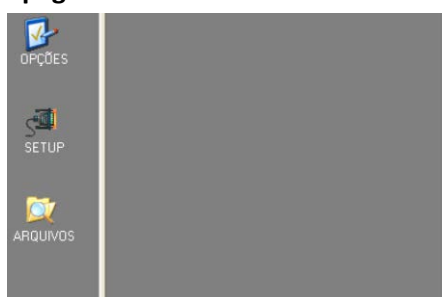
Clic na pasta que foi criada para selecioná-la .

Clic em selecionar .



Caso va efetuar uma transmissão via cabo clic em conectar,e logo após em arquivos

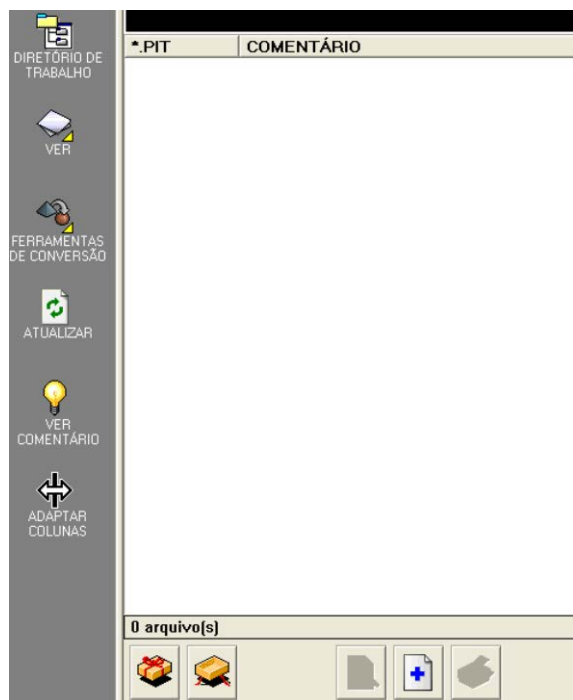
Caso queira usar software para mudar a extensão do arquivo clic em esc no teclado do computador ,abrirá a seguinte página.



➤ Acione arquivos



Abrirá a seguinte página.



➤ Acionar o ícone representado por uma cruz azul localizado na parte inferior da tela .



➤ Abrira uma página cinza (página para edição de programas)

➤ Copie o programa

➤ Clic no botão direito do mouse

➤ Clic em acrescentar ,o programa será colado na página

➤ Clic em guardar



➤ Clic em novo arquivo



➤ Digite o número do arquivo deve ser número e deve conter seis dígitos

INTRODUZA NOME DO ARQUIVO.....

000010

➤ Acione enter no teclado do computador

Vá a pasta que foi configurada anteriormente copie o programa e cole no pendrive.

➤ Plugar o pendrive na máquina



ENTRADA USB
(CPU ,LOCALIZADA NO PAINEL TRASEIRO DA MÁQUINA)
O PAINEL SÓ ABRE COM A CHAVE GERAL DESLIGADA

As máquinas TR-1 XP,TR-2 XP,TR-10,TR-25,TR-30 e TR-30 L possuem entrada USB no painel de operação,as demais máquinas a entrada USB se localiza na CPU.

Após plugar o pendrive vá ao painel de operação do comando.

➤ Acione main menu



menu principal

➤ Acione utilidades



➤ Acione explorador



Abrirá a seguinte página.

Memória=programas digitados na máquina .

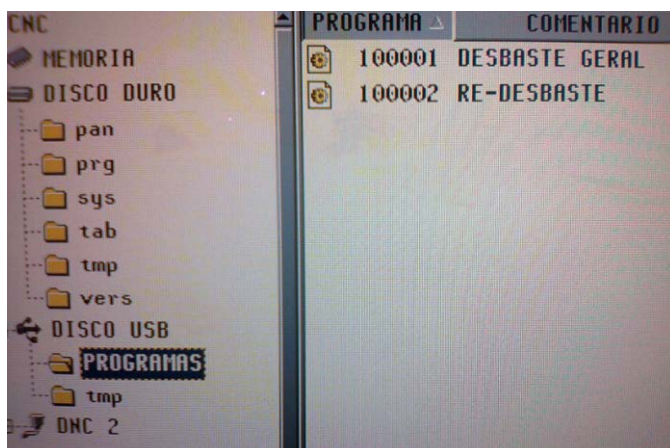
Disco duro= corresponde a um cartão de memória localizado na CPU.

Disco USB=entrada USB



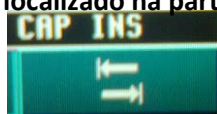
Posicione o cursor sobre o disco USB (utilizar as teclas direcionais do comando para isto).

Caso os programas estejam em uma pasta no pendrive ,acione a seta direcional do comando para direita para abrir o pendrive ,e desta maneira proceder para abrir pasta a pasta do pendrive até encontrar os programas.



Na imagem a cima ,note que os programas estão dentro do pendrive na pasta programas.

Com auxilio do ícone localizado na parte inferior da tela do lado direito passe o cursor para tela da direita.

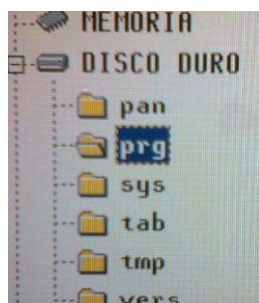


Com a seta direcional do comando ,posicione o cursor sobre o programa que se deseja transferir.

- Na parte inferior da tela,clíc em ação ,em seguida em copiar
- Retorne o cursor para o lado esquerdo .
- Leve o cursor até o local onde se deseja colar o programa



OBS.se o programa for gerado em software de CAM ,ou seja ponto a ponto deve-se envia lo para o disco duro no caso para pasta PROG ,pois tem mais capacidade de armazenamento que a unidade MEMORIA.



- Acione ação
- Acione colar (o programa será colado na pasta)

Para executar ou simular um programa que seta no disco duro proceda da seguinte maneira .

- Acione executar ou simular
- Acione discoduro
- Selecione o programa
- Acione enter

Pronto é so dar START

Obs. Para que o programa apareça na maquina executável e para que apareça o comentário no mesmo, deve-se colocara a seguinte sentença no inicio do programa.

% DIGITE O COMENTÁRIO , MX--,
T1D1;DESBASTE

Caso não tenha esta sentença no inicio do programa,o mesmo aparecera desta maneira no painel.

