



Manual

Proteo

Operação
e
Programação

www.cncmcs.com.br

DEIXADO INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ÍNDICE

1 - CICLO FIXO.....	5
1.1 - CICLO FIXO DE FACEAMENTO.....	6
1.1.1 - Faceamento simples	8
1.1.2 - Faceamento de perfil	10
1.2 - CICLO FIXO DE DESBASTE.....	14
1.2.1 - Desbaste simples	15
1.2.2 - Desbaste de perfil	17
1.3 - CICLO FIXO DE ROSCA.....	22
1.4 - CICLO FIXO DE FORJADOS.....	30
1.5 - CICLO FIXO DE CANAL	36
1.6 - CICLO FIXO DE CANAL NA FACE	43
1.7 - CICLO FIXO DE FURAÇÃO.....	48

Página deixada Intencionalmente em Branco

1 - CICLO FIXO


O CNC MCS Proteo possui 49 ciclos fixo para o torno, para acessá-los entre no programa desejado em seguida pressione a tecla  do CNC. O seguinte menu será exibido na tela do Proteo.



Figura 1 – Tela de acesso para programação de ciclos

Em seguida pressione a tecla  e o menu de ciclos será aberto.

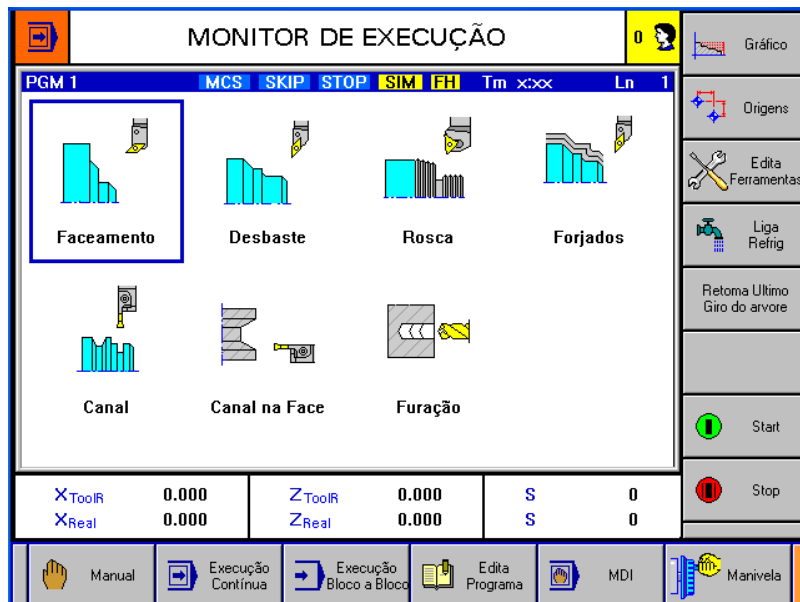







Figura 2 – Menu de ciclos

Como visto na figura anterior, temos 7 grupos de ciclos fixo. Estes são:

- Faceamento
- Desbaste
- Rosca
- Forjados
- Canal
- Canal na face
- Furação

Com as teclas    e  devemos selecionar o tipo de ciclo que desejamos usar e em seguida pressionar .

A seguir detalharemos cada grupo, propondo exemplos para melhor compreensão da programação de cada ciclo.

1.1 - CICLO FIXO DE FACEAMENTO

Se no menu de ciclos o ícone escolhido for o de faceamento, o seguinte menu será exibido.

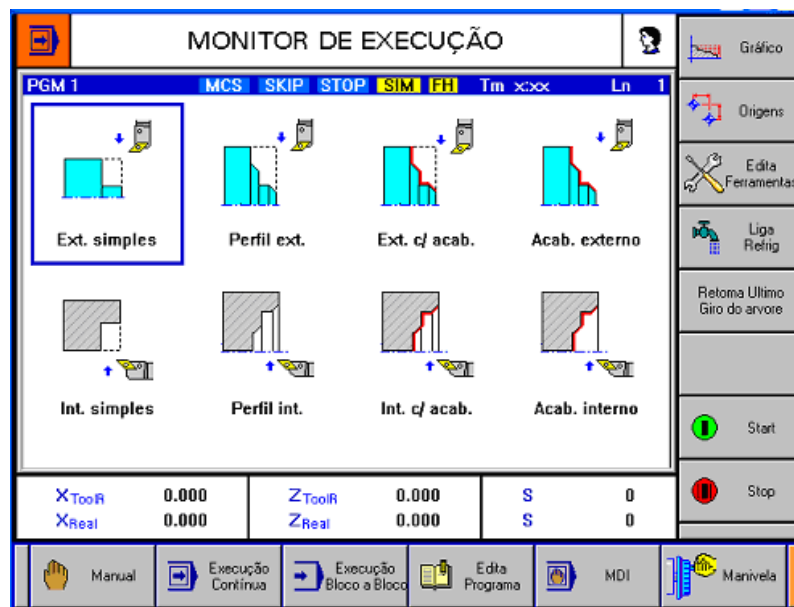



Figura 3 – Menu de ciclos de faceamento

Neste menu devemos escolher o tipo de faceamento que desejamos fazer.

Se escolhermos o “Ext. simples” e pressionar a tecla  a seguinte tela será exibida.

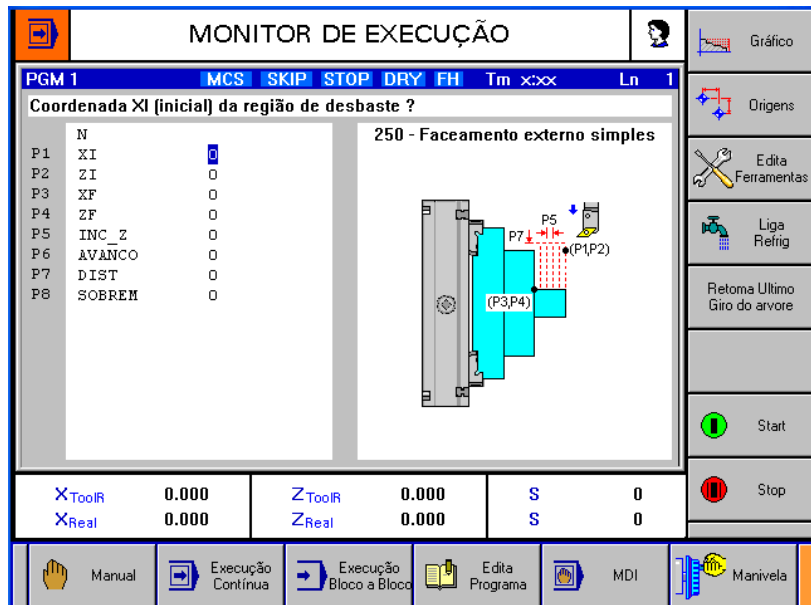







Figura 4 – Tela de programação do ciclo 250 (Faceamento externo simples)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar. Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione . Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas    e  até chegar no parâmetro desejado.

1.1.1 -_Faceamento simples

Os ciclos de faceamento simples são utilizados para usinagem de perfis partindo do material bruto, faceamento e acabando uma peça por completo. Este ciclo executa apenas cortes perpendiculares ao eixo Z.

Para esta função temos os ciclos

G250 – Faceamento externo simples

G252 – Faceamento interno simples

Para ambos os ciclos os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define o diâmetro Inicial do faceamento (\emptyset do material bruto).

ZI - Define a cota Z do ponto inicial do faceamento.

XF - Define o ponto final da usinagem em X.

ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.

INC_X – Profundidade de corte por passada no eixo Z. (deve ser programada no raio).

AVANÇO - Avanço para o faceamento.

DIST – Distância de segurança.

SOBREM- Sobremetal para acabamento. (deve ser programado em raios).

AVANÇO - Avanço de faceamento.

Ao programar o ciclo, devemos atentar para alguns pontos:

- Limites da área de faceamento
- Lado de corte da ferramenta utilizada

Exemplo de programação 1:

Perfil desejado:

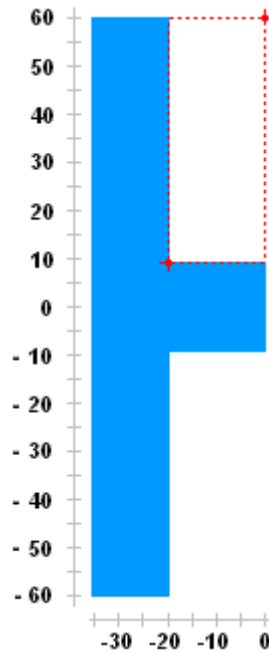


Figura 5 – Perfil exemplo de programação 1

Programação:

```
:%1
:G0 X130 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 250 (Faceamento externo simples)
  XI      120  ZI      0
  XF      20   ZF     -20
  INC_Z   3    AVANCO 0.2
  DIST    2    SOBREM 0.7
:G0 X250 Z200
:M30
:
```

Observações:

- Para utilizar a ferramenta na posição oposta, inverter os valores de XI e XF, bem como alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação do ciclo de faceamento simples interno.

1.1.2 - Faceamento de perfil

Os ciclos de faceamento de perfil são utilizados para usinagem de perfis partindo do material bruto, faceando e acabando uma peça por completo. Esta peça pode conter partes paralelas, raios, ângulos e chanfros. Tudo o que precisamos fazer é preencher as variáveis do ciclo de forma correta e informar para o CNC o perfil da peça acabada através de um label dentro do programa ou através de um sub-programa.

Para esta função temos os ciclos:

- G72 – Faceamento externo
- G215 – Faceamento externo com acabamento
- G216 – Acabamento externo
- G217 – Faceamento interno
- G218 – Faceamento interno com acabamento
- G219 – Acabamento interno

Para os ciclos G72, G215, G217 e G218 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

- XI** - Define o diâmetro Inicial do faceamento (\emptyset do material bruto).
- ZI** - Define a cota Z do ponto inicial do faceamento.
- XF** - Define o ponto final da usinagem em X.
- ZF** - Define o ponto final da usinagem em Z.
- INC_X** – Profundidade de corte por passada no eixo Z.
- PERFIL** - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser faceado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.
- SOBREM X** - Sobremetal para acabamento no eixo X. (deve ser programado em raios).
- SOBREM Z** - Sobremetal para acabamento no eixo Z. (Face)
- AVANÇO** - Avanço para o faceamento.

Para os ciclos G216 e G218 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define o diâmetro Inicial do faceamento (\emptyset do material bruto).

ZI - Define a cota Z do ponto inicial do faceamento.

XF - Define o ponto final da usinagem em X.

ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.

PERFIL - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser faceado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.

AVANÇO - Avanço para o faceamento.

Ao programar o ciclo, devemos atentar para alguns pontos:

- Limites da área de faceamento
- Lado de corte da ferramenta utilizada
- Sentido de programação do perfil
- Número máximo de mergulhos igual a 12
- Ângulo da pastilha compatível com os mergulhos programados

Exemplo de programação 2:

Perfil desejado:

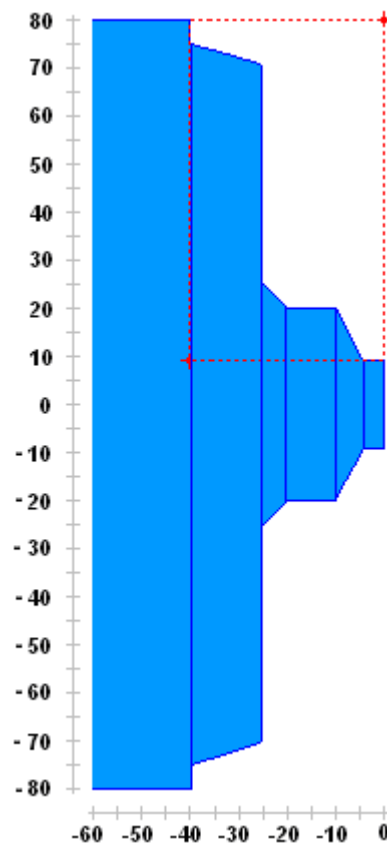


Figura 6 – Perfil exemplo de programação 2

Programação:

```
:%2
:G0 X170 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 215 (Faceamento externo c\ acab.)
  XI          160  ZI          0
  XF           20  ZF         -40
  INC_X         1  PERFIL          10
  SOBREMXX     0.5  SOBREMZ     0.5
```

```
AVANCO      0.15
:G0 X250 Z200
:M30
:LBS 10
:G1 X160 Z-40 F0.15
:X150
:X140 Z-25
:X50
:X40 Z-20
:Z-10
:X20 Z-5
:Z0
:M99
:
```

Observações:

- Para utilizar a ferramenta na posição oposta, programar o perfil invertendo as cotas em X e inverter os valores de XI e XF, bem como alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação do ciclo de faceamento interno.
- A programação do perfil deve respeitar o sentido de corte da peça. Começando em XI e terminando em XF.
- Note que neste caso o label LBS 10 indica o início do perfil e a instrução M99 indica o final do perfil (poderia ser utilizada a instrução LBS 0).
- A primeira instrução do perfil deve começar com uma interpolação linear, definindo o ponto inicial do mesmo.

1.2 - CICLO FIXO DE DESBASTE

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de desbaste o seguinte menu será exibido.

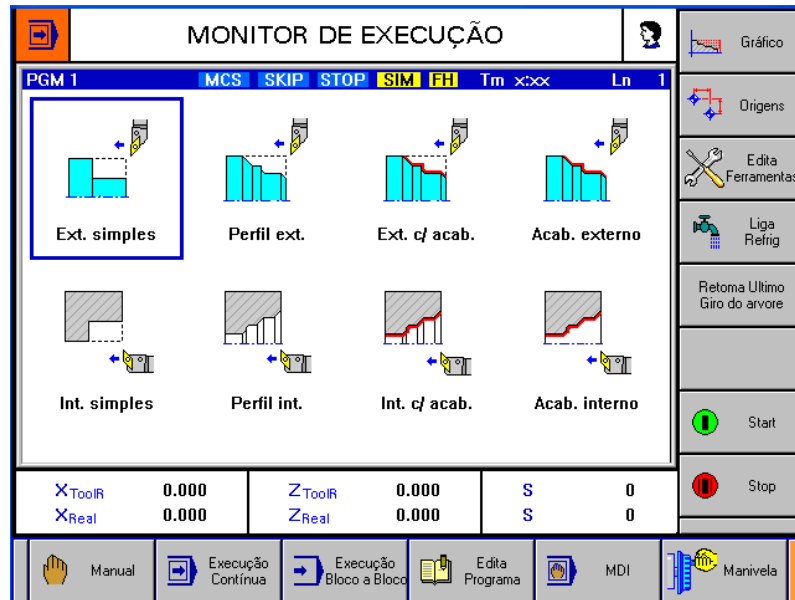


Figura 7 – Menu de ciclos de desbaste

Neste menu devemos escolher o tipo de faceamento que desejamos fazer.

Se escolhermos o “Ext. c/ acab.” e pressionar a tecla **ENT** a seguinte tela será exibida.

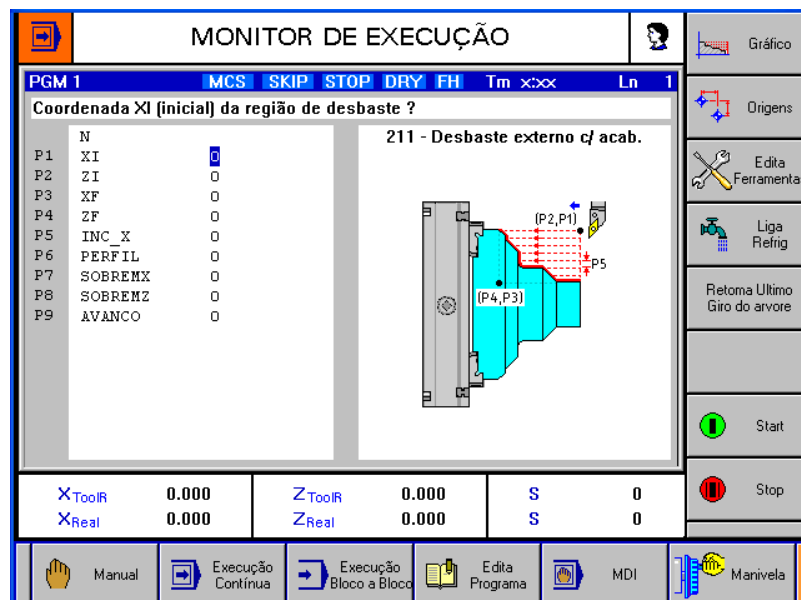







Figura 8 – Tela de programação do ciclo 211 (Desbaste externo com acabamento)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar. Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione . Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas    e  até chegar no parâmetro desejado.

1.2.1 - Desbaste simples

Os ciclos de desbaste simples são utilizados para usinagem de perfis partindo do material bruto, desbastando e acabando uma peça por completo. Este ciclo executa apenas cortes paralelos ao eixo Z.

Para esta função temos os ciclos:

G251 – Desbaste externo simples

G253 – Desbaste interno simples

Para ambos os ciclos os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define o diâmetro Inicial do desbaste (\emptyset do material bruto).

ZI - Define a cota Z do ponto inicial do desbaste.

XF - Define o ponto final da usinagem em X.

ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.

INC_X – Profundidade de corte por passada no eixo X. (deve ser programada no raio).

AVANÇO - Avanço para o desbaste.

DIST – Distância de segurança.

SOBREM- Sobremetal para acabamento. (deve ser programado em raios).

AVANÇO - Avanço de desbaste.

Ao programar o ciclo, devemos atentar para alguns pontos:

- Limites da área de desbaste
- Lado de corte da ferramenta utilizada

Exemplo de programação 3:

Perfil desejado:

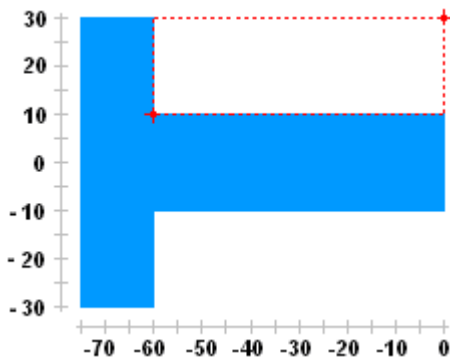


Figura 9 – Perfil exemplo de programação 3

Programação:

```
:%3
:G0 X70 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 251 (Desbaste Externo Simples)
  XI      60   ZI      0
  XF      20   ZF     -60
  INC_X   3    AVANCO 0.2
  DIST    4    SOBREM 0.8
:G0 X250 Z200
:M30
:
```

Observações:

- Para utilizar a ferramenta na posição oposta, inverter os valores de XI e XF, bem como alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação do ciclo de desbaste simples interno.

1.2.2 - Desbaste de perfil

Os ciclos de desbaste de perfil são utilizados para usinagem de perfis partindo do material bruto, desbastando e acabando uma peça por completo. Esta peça pode conter partes paralelas, raios, ângulos e chanfros. Tudo o que precisamos fazer é preencher as variáveis do ciclo de forma correta e informar para o CNC o perfil da peça acabada através de um label dentro do programa ou através de um sub-programa.

Para esta função temos os ciclos:

G71 – Desbaste externo
G211 – Desbaste externo com acabamento
G70 – Acabamento externo
G212 – Desbaste interno
G213 – Desbaste interno com acabamento
G214 – Acabamento interno

Para os ciclos G71, G211, G212 e G213 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define o diâmetro Inicial do desbaste (\emptyset do material bruto).

ZI - Define a cota Z do ponto inicial do desbaste.

XF - Define o ponto final da usinagem em X.

ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.

INC_X – Profundidade de corte por passada no eixo X. (deve ser programada no raio).

PERFIL - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser desbastado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.

SOBREMEX - Sobremetal para acabamento no eixo X. (deve ser programado em raios).

SOBREMZ - Sobremetal para acabamento no eixo Z. (Face)

AVANÇO - Avanço para o desbaste.

Para os ciclos G70 e G214 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define o diâmetro Inicial do desbaste (\emptyset do material bruto).

ZI - Define a cota Z do ponto inicial do desbaste.

XF - Define o ponto final da usinagem em X.

ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.

PERFIL - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser desbastado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.

AVANÇO - Avanço para o desbaste.

Ao programar o ciclo, devemos atentar para alguns pontos:

- Limites da área de desbaste
- Lado de corte da ferramenta utilizada
- Sentido de programação do perfil
- Número máximo de mergulhos igual a 12
- Ângulo da pastilha compatível com os mergulhos programados

Exemplo de programação 4:

Perfil desejado:

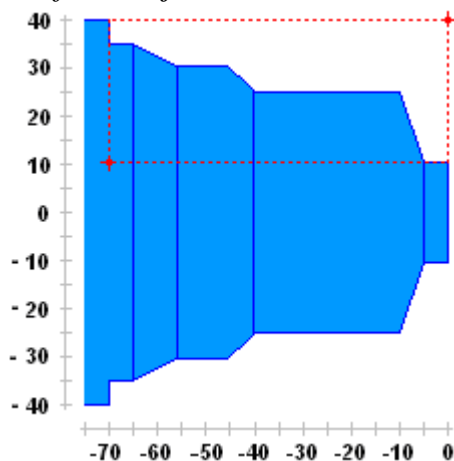


Figura 10 – Perfil exemplo de programação 4

Programação:

```
:%4
:G0 X90 Z-5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 211 (Desbaste Externo c/ Acab.)
  XI          80   ZI          0
  XF          20   ZF          -70
  INC_X       1    PERFIL          11
  SOBREM      0.5  SOBREMZ      0.5
  AVANCO      0.15
:G0 X250 Z200
:M30
:LBS 11
:G1 X20 Z0 F0.15
:Z-5
:X50 Z-10
:Z-40
:X60 Z-45
:Z-55
:X70 Z-65
:Z-70
:X80
:M99
:
```

Exemplo de programação 5:

Perfil desejado:

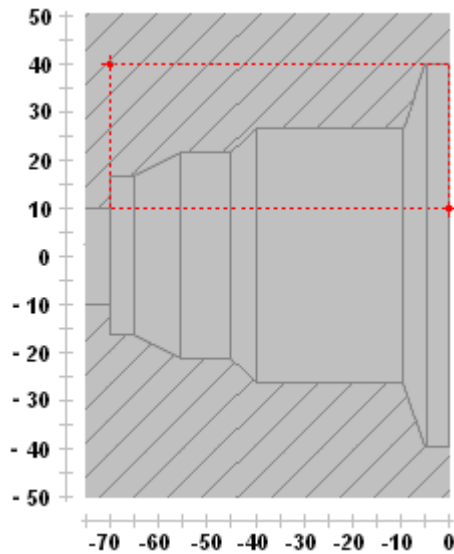


Figura 11 – Perfil exemplo de programação 5

Programação:

```
:%5
:G0 X10 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 213 (Desbaste interno c/ acab.)
  XI          20   ZI          0
  XF          80   ZF         -70
  INC_X       1.2  PERFIL      12
  SOBREM      0.5  SOBREMZ     0.5
  AVANCO      0.11
:G0 X250 Z200
:M30
:LBS 12
:G1 X80 Z0 F0.15
:Z-5
:X50 Z-10
```

:Z-40
:X40 Z-45
:Z-55
:X30 Z-65
:Z-70
:X20
:M99

Observações:

- Para utilizar a ferramenta na posição oposta, programar o perfil invertendo as cotas em X e inverter os valores de XI e XF, bem como alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação do ciclo de desbaste interno.
- A programação do perfil deve respeitar o sentido de corte da peça. Começando em ZI e terminando em ZF.
- Note que neste caso o label LBS 11 indica o início do perfil e a instrução M99 indica o final do perfil (poderia ser utilizada a instrução LBS 0).
- A primeira instrução do perfil deve começar com uma interpolação linear, definindo o ponto inicial do mesmo.

1.3 - CICLO FIXO DE ROSCA

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de rosca o seguinte menu será exibido.

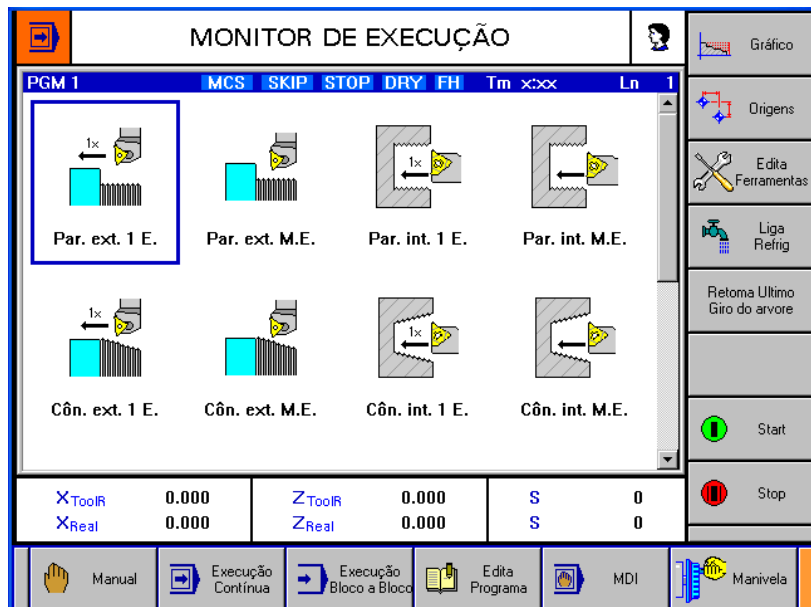


Figura 12 – Menu de ciclos de rosca

Note que neste caso apareceu uma barra de rolagem no lado direito do menu. Isto significa que existe mais de uma página. Pressione para baixo duas vezes e a seguinte tela será exibida.



Figura 13 – Continuação do menu de ciclos de rosca

Neste menu devemos escolher o tipo de rosca que desejamos fazer.
 Se escolhermos o “Côn. Ext. M. E.” e pressionar ENT a seguinte tela será exibida.



Figura 14 – Tela de programação do ciclo 203 (Rosca cônica externa – Múltiplas entradas)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar.

Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione **ENT**. Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas **↑**, **↓**, **←** e **→** até chegar no parâmetro desejado.

Para esta função temos os ciclos:

- G201 – Rosca paralela externa de múltiplas entradas
- G202 – Rosca paralela interna de múltiplas entradas
- G203 – Rosca cônica externa de múltiplas entradas
- G204 – Rosca cônica interna de múltiplas entradas
- G205 – Rosca paralela externa de 1 entrada
- G206 – Rosca paralela interna de 1 entrada

G207 – Rosca cônica externa de 1 entrada

G208 – Rosca cônica interna de 1 entrada

G76 – Rosca universal

Para os ciclos G201 e G202 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Cota X do ponto inicial da rosca

ZI - Cota Z do ponto inicial da rosca

ZII - Cota Z do ponto final da rosca

AFAST - Afastamento da Ferramenta. Distância programada para aceleração da ferramenta (recomenda-se programar 2 vezes o passo da rosca)

P - Passo da Rosca.

PROF – Profundidade de Rosca. Deve ser programado em Raios.

SOBREM – Sobremetal para acabamento no eixo X deve ser programado em Raios.

TIPO – Determina o tipo de entrada da ferramenta que será executado pelo ciclo fixo. Podemos programar as seguintes opções:

Tipo = 0 (entrada da ferramenta pelo centro do filete)

Tipo = 1 (entrada da ferramenta pela lateral esquerda do filete)

Tipo = 2 (entrada da ferramenta pela lateral direita do filete)

Tipo = 3 (entrada da ferramenta em Zigue-Zague)

NPASSA – Número de passadas que a máquina executará a Rosca.

NACAB - Número de passadas para retirar sobremetal no final da execução do ciclo. Utilizado para retirar o material restante no fundo do filete por decorrência do esforço de corte na usinagem.

A – Ângulo de saída da ferramenta.

N_ENT – Número de entradas que o ciclo executará (máximo 6).

Para os ciclos G203 e G204 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Cota X do ponto inicial da rosca

ZI - Cota Z do ponto inicial da rosca

XII - Cota X do ponto final da rosca

ZII - Cota Z do ponto final da rosca

AFAST - Afastamento da Ferramenta. Distância programada para aceleração da ferramenta (recomenda-se programar 2 vezes o passo da rosca)

P - Passo da Rosca.

PROF – Profundidade de Rosca. Deve ser programado em Raios.

SOBREM – Sobremetal para acabamento no eixo X deve ser programado em Raios.

TIPO – Determina o tipo de entrada da ferramenta que será executado pelo ciclo fixo. Podemos programar as seguintes opções:

Tipo = 0 (entrada da ferramenta pelo centro do filete)

Tipo = 1 (entrada da ferramenta pela lateral esquerda do filete)

Tipo = 2 (entrada da ferramenta pela lateral direita do filete)

Tipo = 3 (entrada da ferramenta em Zigue-Zague)

NPASSA – Número de passadas que a máquina executará a Rosca.

NACAB - Número de passadas para retirar sobremetal no final da execução do ciclo. Utilizado para retirar o material restante no fundo do filete por decorrência do esforço de corte na usinagem.

A – Ângulo de saída da ferramenta.

N_ENT – Número de entradas que o ciclo executará (máximo 6).

Para os ciclos G205 e G206 os parâmetros de programação são os

mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Cota X do ponto inicial da rosca

ZI - Cota Z do ponto inicial da rosca

ZII - Cota Z do ponto final da rosca

AFAST - Afastamento da Ferramenta. Distância programada para aceleração da ferramenta (recomenda-se programar 2 vezes o passo da rosca)

P - Passo da Rosca.

PROF – Profundidade de Rosca. Deve ser programado em Raios.

SOBREM – Sobremetal para acabamento no eixo X deve ser programado em Raios.

TIPO – Determina o tipo de entrada da ferramenta que será executado pelo ciclo fixo. Podemos programar as seguintes opções:

Tipo = 0 (entrada da ferramenta pelo centro do filete)

Tipo = 1 (entrada da ferramenta pela lateral esquerda do filete)

Tipo = 2 (entrada da ferramenta pela lateral direita do filete)

Tipo = 3 (entrada da ferramenta em Zigue-Zague)

NPASSA – Número de passadas que a máquina executará a Rosca.

NACAB - Número de passadas para retirar sobremetal no final da execução do ciclo. Utilizado para retirar o material restante no fundo do filete por decorrência do esforço de corte na usinagem.

A – Ângulo de saída da ferramenta.

Para os ciclos G207 e G208 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Cota X do ponto inicial da rosca

ZI - Cota Z do ponto inicial da rosca

XII - Cota X do ponto final da rosca

ZII - Cota Z do ponto final da rosca

AFAST - Afastamento da Ferramenta. Distância programada para aceleração da ferramenta (recomenda-se programar 2 vezes o passo da rosca)

P - Passo da Rosca.

PROF – Profundidade de Rosca. Deve ser programado em Raios.

SOBREM – Sobremetal para acabamento no eixo X deve ser programado em Raios.

TIPO – Determina o tipo de entrada da ferramenta que será executado pelo ciclo fixo. Podemos programar as seguintes opções:

Tipo = 0 (entrada da ferramenta pelo centro do filete)

Tipo = 1 (entrada da ferramenta pela lateral esquerda do filete)

Tipo = 2 (entrada da ferramenta pela lateral direita do filete)

Tipo = 3 (entrada da ferramenta em Zigue-Zague)

NPASSA – Número de passadas que a máquina executará a Rosca.

NACAB - Número de passadas para retirar sobremetal no final da execução do ciclo. Utilizado para retirar o material restante no fundo do filete por decorrência do esforço de corte na usinagem.

A – Ângulo de saída da ferramenta.

Exemplo de programação 6:

Perfil desejado:

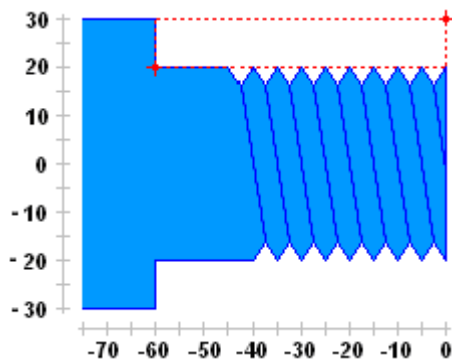


Figura 15 – Perfil exemplo de programação 6

Programação:

```
:%6
:G0 X70 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 251 (Desbaste Externo Simples)
  XI      60   ZI      0
  XF      40   ZF      -60
  INC_X   3    AVANCO  0.2
  DIST    4    SOBREM  0.8
:G0 X250 Z200
: T2 D2
:G0 X35 Z-5
:CYC 205 (Rosca Paralela Externa - 1 E.)
  XI      40   ZI      0
  ZII     -40  AFAST   2
  P       6    PROF    5
  SOBREM  0.3  TIPO    2
  NPASSA  3    NACAB   2
  A       45
:M30
:
```

Exemplo de programação 7:

Perfil desejado:

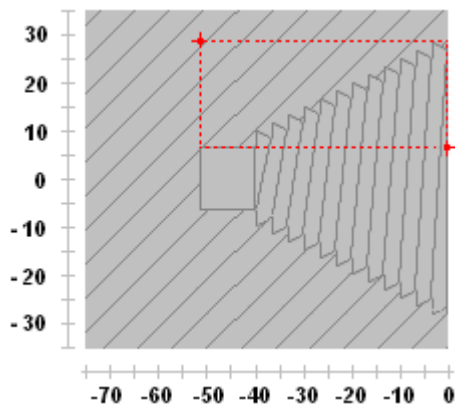


Figura 16 – Perfil exemplo de programação 7

Programação:

```
:%7
:G0 X5 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 213 (Desbaste interno c/ acab.)
  XI      16   ZI      0
  XF      50   ZF     -50
  INC_X   1.2  PERFIL  13
  SOBREM  0.5  SOBREMZ 0.5
  AVANCO  0.11
:G0 X250 Z200
: T2 D2
:G0 X30 Z-5
:CYC 208 (Rosca cônica interna - 1 E.)
  XI      50   ZI      0
  XII     16   ZII     -40
  AFAST   2    P       4
  PROF    3.8  SOBREM  0.7
  TIPO    2    NPASSA  4
```

NACAB 1 A 45
:M30
:LBS 13
:G1 X50 Z0 F0.15
:X16 Z-40
:Z-50
:X10
:M99
:

1.4 - CICLO FIXO DE FORJADOS

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de forjados o seguinte menu será exibido.

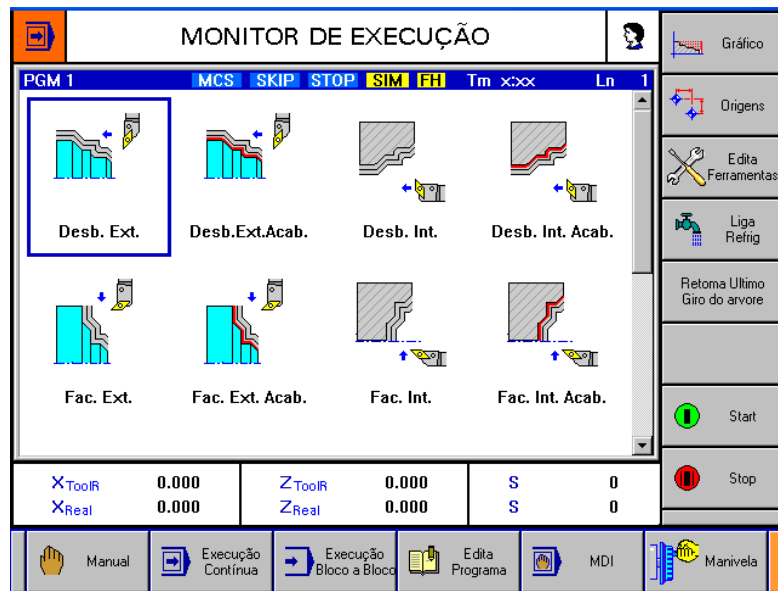


Figura 17 – Menu de ciclos de forjado

Note que novamente apareceu uma barra de rolagem no lado direito do menu. Isto significa que existe mais de uma página. Pressione para baixo duas vezes e a seguinte tela será exibida.



Figura 18 – Continuação do menu de ciclos de forjado

Neste menu devemos escolher o tipo de forjado que desejamos fazer.
 Se escolhermos o “Desb.Ext.Acab” e pressionar ENT a seguinte tela será exibida.

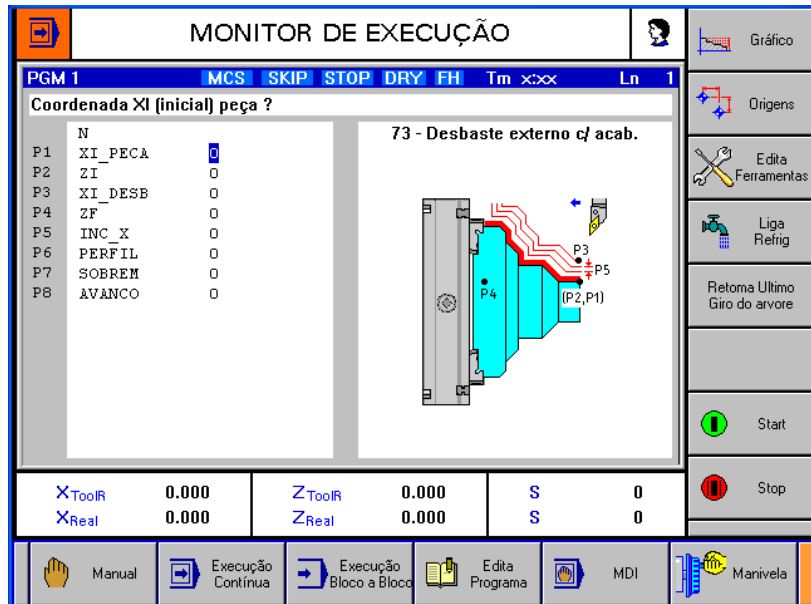


Figura 19 – Tela de programação do ciclo 73 (Desbaste externo com acabamento)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar. Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione **ENT**. Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas **↑**, **↓**, **←** e **→** até chegar no parâmetro desejado.

Para esta função temos os ciclos:

- G241 – Desbaste externo
- G73 – Desbaste externo com acabamento
- G243 – Desbaste interno
- G244 – Desbaste interno com acabamento
- G245 – Faceamento externo
- G246 – Faceamento externo com acabamento

G247 – Faceamento interno
G248 – Faceamento interno com acabamento
G70 – Desbaste acabamento externo
G214 – Desbaste acabamento interno
G216 – Acabamento faceamento externo
G219 – Acabamento faceamento interno

Para os ciclos G73, G241, G243 e G244 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI_PECA - Define o ponto final da usinagem em X.
ZI - Define a cota Z do ponto inicial do desbaste.
XI_DESB - Define o ponto inicial da usinagem em X.
ZF - Define o ponto final da usinagem em Z.
INC_X – Profundidade de corte por passada no eixo X. (deve ser programada no raio).
PERFIL - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser desbastado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.
SOBREM - Sobremetal para acabamento no eixo X. (deve ser programado em raios).
AVANÇO - Avanço para o desbaste.

Para os ciclos G245, G246, G247 e G248 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Define a cota X do ponto inicial do faceamento.
ZI_PECA- Define o ponto final da usinagem em X
ZF_FAC - Define o ponto inicial da usinagem em Z.
INC_X – Profundidade de corte por passada no eixo Z.
PERFIL - Define o numero do label, ou do sub-programa do perfil a ser faceado. Se o valor programado no perfil for >0 o ciclo buscará um label. Se for <0 o ciclo buscará o perfil dentro do programa com o valor programado.
SOBREM - Sobremetal para acabamento no eixo Z.
AVANÇO - Avanço para o desbaste.

Os ciclos G70, G214, G216 e G219 são os mesmos utilizados para desbaste e faceamento dos itens 2.12.1 e 2.12.2 e já foram previamente descritos em seus respectivos itens.

Exemplo de programação 8:

Perfil desejado:

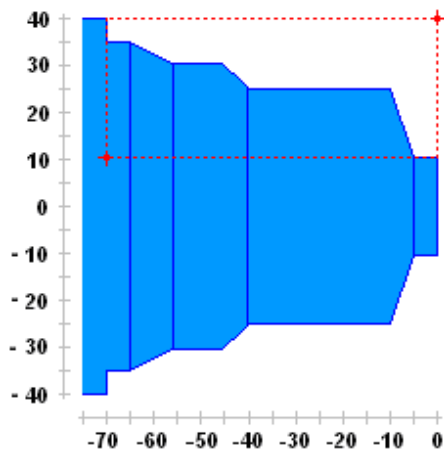


Figura 20 – Perfil exemplo de programação 8

Programação:

```
:%8
:G0 X90 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 73 (Desbaste externo c/ acab.)
  XI_PECA      20  ZI      0
  XI_DESB      30  ZF      -70
  INC_X        1.8  PERFIL  14
  SOBREM       0.9  AVANCO  0.2
:G0 X250 Z200
:M30
:LBS 14
:G1 X20 Z0 F0.2
:Z-5
:X50 Z-10
:Z-40
:X60 Z-45
:Z-55
:X70 Z-65
:Z-70
```

:X80
:M99
:

Exemplo de programação 2:

Perfil desejado:

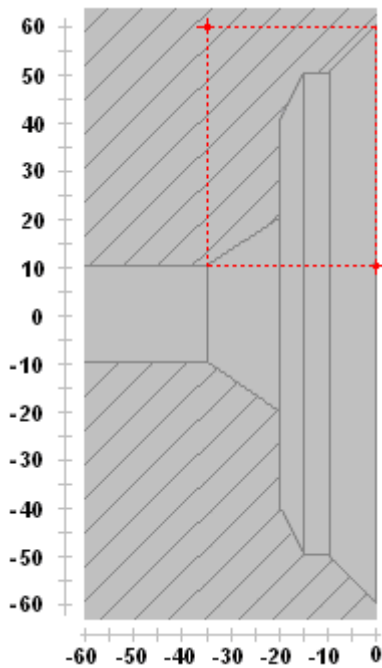


Figura 21 – Perfil exemplo de programação 9

Programação:

```
:%9  
:G0 X10 Z5  
:G96 S350  
:G92 S3000  
: T1 D1  
:M3  
:M8  
:CYC 248 (Faceamento Interno c/ Acab)  
  XI          20   ZI_PECA  -35  
  ZI_FAC      -25   INC_X    2.8  
  PERFIL     15   SOBREM   1.1  
  AVANCO     0.12
```

```
:G0 X250 Z200
:M30
:LBS 15
:G1 X20 Z-35 F0.2
:X40 Z-20
:X80
:X100 Z-15
:Z-10
:X120 Z0
:M99
:
```

Observações:

- Nos ciclos de desbaste de forjados para utilizar a ferramenta na posição oposta, programar o perfil invertendo as cotas em X e inverter os valores de XI_PECA e XI_DESB. Nos ciclos de faceamento de forjados para utilizar a ferramenta na posição oposta, programar o perfil invertendo as cotas em X e inverter o valor de XI. Alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação dos ciclos de forjado interno.
- A programação do perfil deve respeitar o sentido de corte da peça. Começando em ZI e terminando em ZF, no caso de desbaste de forjados.
- Note que neste caso o label LBS 12 indica o início do perfil e a instrução M99 indica o final do perfil (poderia ser utilizada a instrução LBS 0).
- A primeira instrução do perfil deve começar com uma interpolação linear, definindo o ponto inicial do mesmo.

1.5 - CICLO FIXO DE CANAL

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de canal o seguinte menu será exibido.

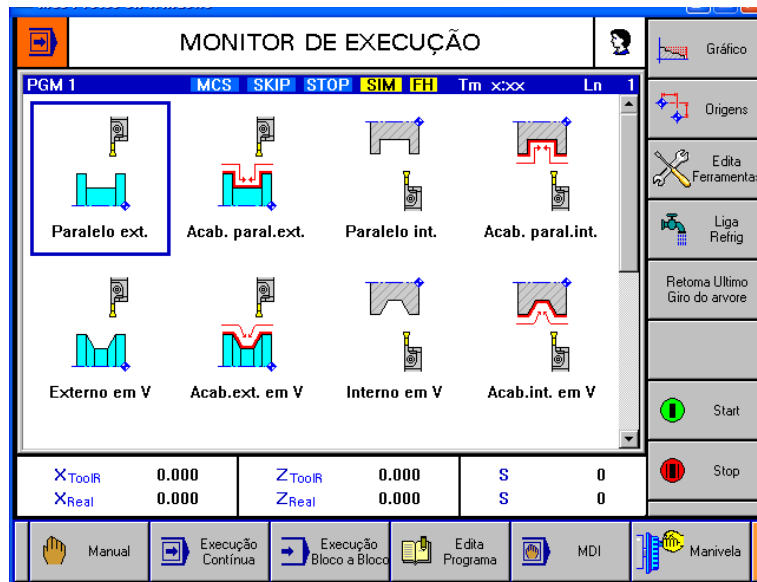


Figura 22– Menu de ciclos de canal

Note que novamente apareceu uma barra de rolagem no lado direito do menu. Isto significa que existe mais de uma página. Pressione para baixo duas vezes e a seguinte tela será exibida.

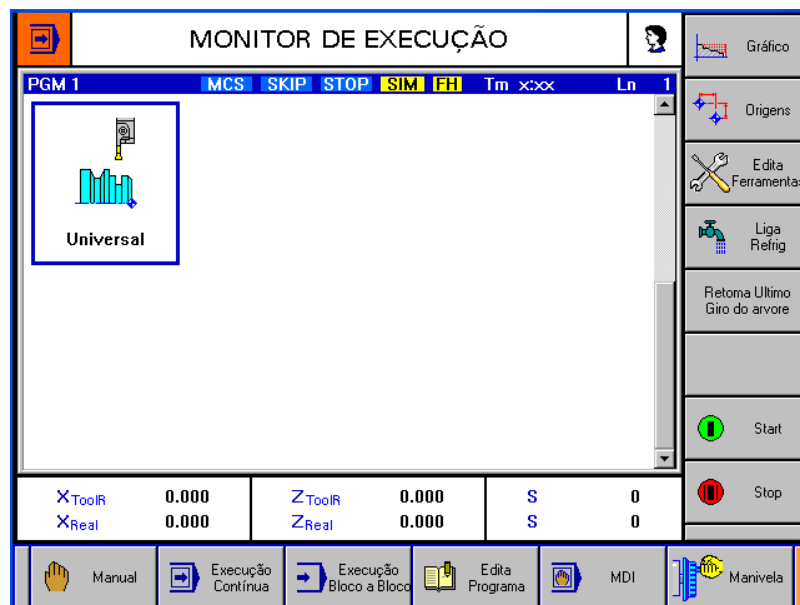


Figura 23 – Continuação do menu de ciclos de canal

Neste menu devemos escolher o tipo de canal que desejamos fazer.
Se escolhermos o “Externo em V” e pressionar ENT a seguinte tela será exibida.

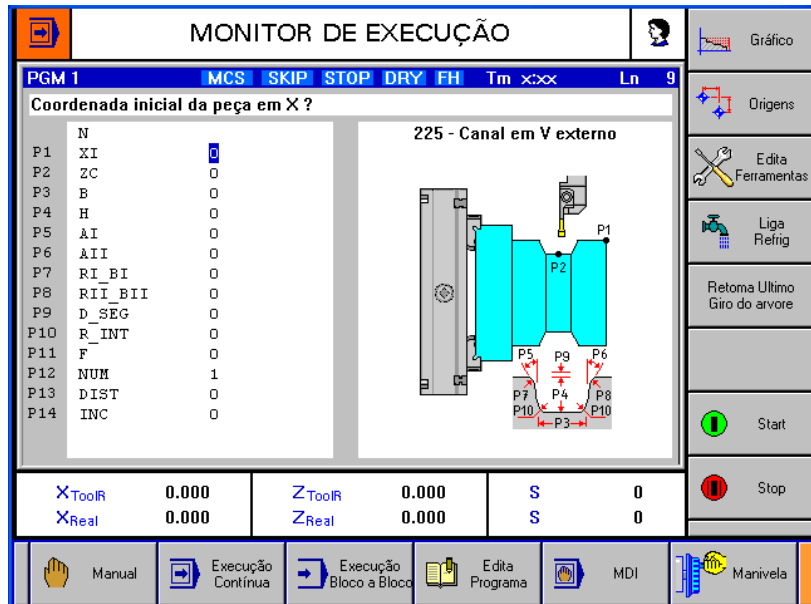


Figura 24 – Tela de programação do ciclo 225 (Canal em V externo)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar.

Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione **ENT**. Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas **↑**, **↓**, **←** e **→** até chegar no parâmetro desejado.

Para esta função temos os ciclos:

- G223 – Canal paralelo externo
- G229 – Acabamento paralelo externo
- G224 – Canal paralelo interno
- G230 – Acabamento paralelo interno
- G225 – Canal em V externo
- G231 – Acabamento em V externo

G226 – Canal em V interno
G232 – Acabamento em V interno
G75 – Canal universal

Para os ciclos G223 e G224 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Diâmetro externo do canal.
ZC - Cota Z no centro da base do canal.
B – Largura da base do canal.
H – Altura do canal.
RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.
RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.
D_SEG – Distância de segurança.
R_INT – Raio nos cantos internos do canal.
F – Avanço de Usinagem.
NUM – Número de Canais.
DIST – Distância entre centros de um canal a outro.
INC – Incremento no eixo X (em Raio) para alívio de ferramentas (pica-pau)

Para os ciclos G225 e G226 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Diâmetro externo do canal.
ZC - Cota Z no centro da base do canal.
B – Largura da base do canal.
H – Altura do canal.
AI – Ângulo da face esquerda do canal.
AII - Ângulo da face direita do canal.
RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.
RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

D_SEG – Distância de segurança.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

NUM – Número de Canais.

DIST – Distância entre centros de um canal a outro.

INC – Incremento no eixo X (em Raio) para alívio de ferramentas (pica-pau)

Para os ciclos G229 e G230 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Diâmetro externo do canal.

ZC - Cota Z no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

NUM – Número de Canais.

DIST – Distância entre centros de um canal a outro.

Para os ciclos G231 e G232 os parâmetros de programação são os mesmos, conforme vemos a seguir:

XI - Diâmetro externo do canal.

ZC - Cota Z no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

AI – Ângulo da face esquerda do canal.

AII - Ângulo da face direita do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.
F – Avanço de Usinagem.
NUM – Número de Canais.
DIST – Distancia entre centros de um canal a outro.

Exemplo de programação 10:

Perfil desejado:

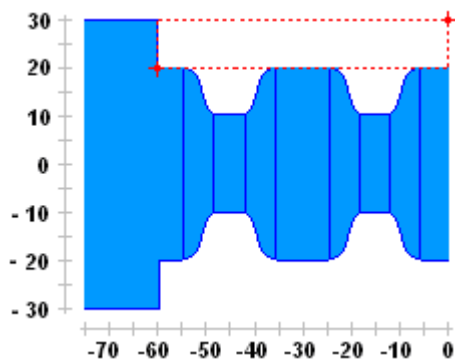


Figura 25 – Perfil exemplo de programação 10

Programação:

```

:%10
:G0 X70 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 251 (Desbaste Externo Simples)
  XI      60   ZI      0
  XF      40   ZF      -60
  INC_X   3    AVANCO  0.2
  DIST    4    SOBREM  0.8
:G0 X250 Z200
: T3 D3
:G0 X35 Z-5

```

```

:CYC 225 (Canal em V externo)
  XI      40  ZC      -15
  B       10  H       10
  AI      15  AII     15
  RI_BI   3   RII_BII 3
  D_SEG   2   R_INT   2.5
  F       0.12 NUM     2
  DIST    -30 INC     2.3
:G0 X250 Z200
:M30
:

```

Exemplo de programação 11:

Perfil desejado:

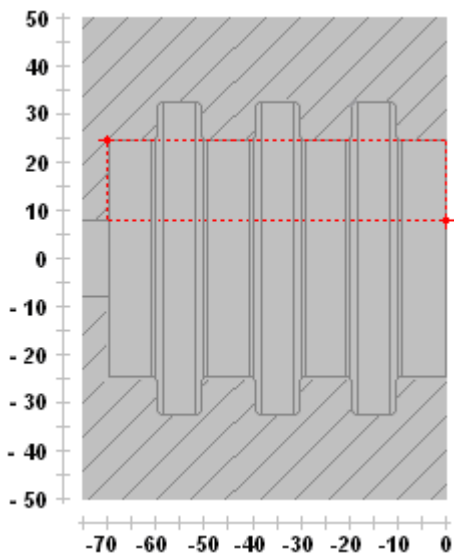


Figura 26 – Perfil exemplo de programação 11

Programação:

```

:%11
:G0 X10 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3

```

```

:M8
:CYC 253 (Desbaste interno simples)
  XI      16   ZI      0
  XF      50   ZF     -70
  INC_X   3    AVANCO 0.2
  DIST    4    SOBREM 0.8
:G0 X250 Z200
: T3 D3
:G0 X25 Z-5
:CYC 224 (Canal paralelo interno)
  XI      50   ZC     -15
  B       10   H       8
  RI_BI   1    RII_BII 1
  D_SEG   2    R_INT   2
  F       0.12 NUM     3
  DIST   -20  INC     2.2
:G0 X250 Z200
:M30
:

```

Observações:

- Para utilizar a ferramenta na posição oposta, programar o perfil invertendo a cota XI, bem como alterar o lado de corte da ferramenta utilizada.
- O mesmo é válido para a programação dos ciclos de canal interno.
- O parâmetro DIST deve ser programado levando-se em consideração o sentido da repetição desejada.

1.6 - CICLO FIXO DE CANAL NA FACE

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de canal na face o seguinte menu será exibido.

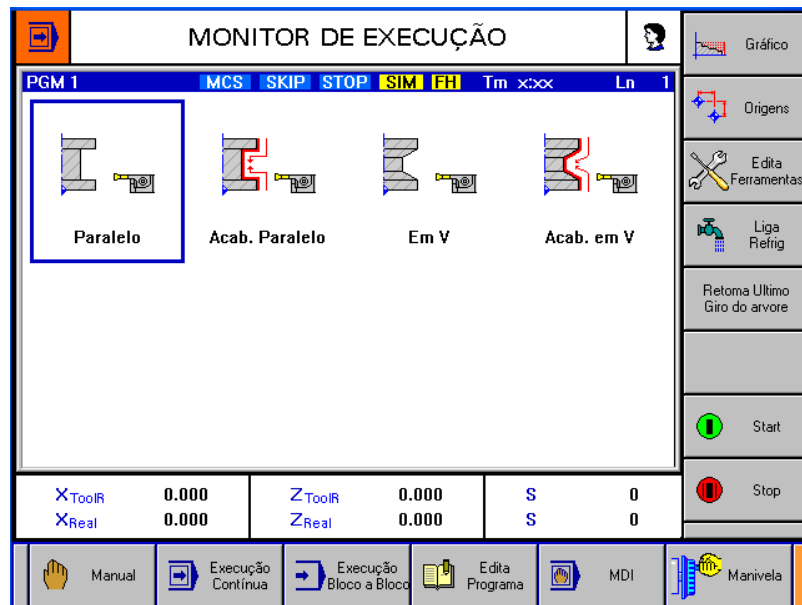


Figura 27 – Menu de ciclos de canal na face






Neste menu devemos escolher o tipo de canal na face que desejamos fazer.

Se escolhermos o “Em V” e pressionar ENT a seguinte tela será exibida.



Figura 28 – Tela de programação do ciclo 222 (Abertura de canal na face)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar. Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione . Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas    e  até chegar no parâmetro desejado.

Para esta função temos os ciclos:

- G221 – Canal paralelo na face
- G227 – Acabamento paralelo na face
- G222 – Canal em V na face
- G228 – Acabamento em V na face

Para o ciclo G221 os parâmetros de programação são os seguintes:

ZI - Cota Z inicial do canal.

XC - Cota X no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

D_SEG – Distância de segurança.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

INC – Incremento no eixo X (em Raio) para alívio de ferramentas (pica-pau).

Para o ciclo G222 os parâmetros de programação são os seguintes:

ZI - Cota Z inicial do canal.

XC - Cota X no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

AI – Ângulo da face esquerdo do canal.

AII - Ângulo da face direito do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

D_SEG – Distância de segurança.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

INC – Incremento no eixo X (em Raio) para alívio de ferramentas (pica-pau).

Para o ciclo G227 os parâmetros de programação são os seguintes:

ZI - Cota Z inicial do canal.

XC - Cota X no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

Para o ciclo G228 os parâmetros de programação são os seguintes:

ZI - Cota Z inicial do canal.

XC - Cota X no centro da base do canal.

B – Largura da base do canal.

H – Altura do canal.

AI – Ângulo da face esquerdo do canal.

AII - Ângulo da face direito do canal.

RIBI – Raio ou chanfro no canto externo lado esquerdo do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

RIIBII – Raio ou chanfro no canto externo lado direito do canal. Terá valores positivos para raios e negativos para chanfros.

R_INT – Raio nos cantos internos do canal.

F – Avanço de Usinagem.

Exemplo de programação 12:

Perfil desejado:

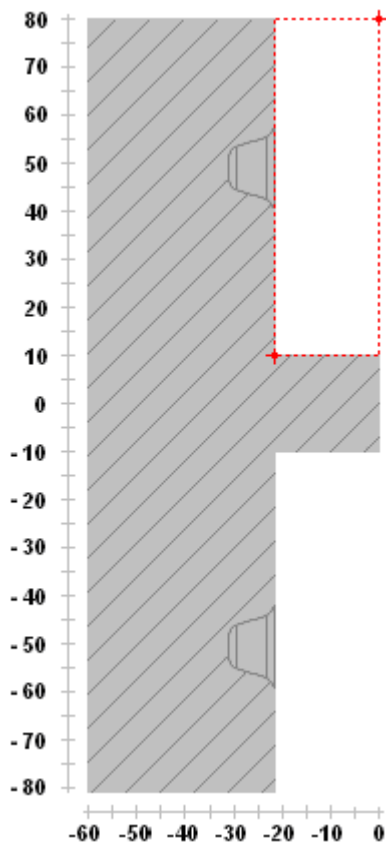


Figura 29 – Perfil exemplo de programação 12

Programação:

```
:%12  
:G0 X170 Z5  
:G96 S350  
:G92 S3000  
: T1 D1  
:M3  
:M8
```

:CYC 250 (Faceamento externo simples)

XI	160	ZI	0
XF	20	ZF	-20
INC_Z	3	AVANCO	0.2
DIST	2	SOBREM	0.7

:G0 X250 Z200

: T4 D4

:G0 X35 Z-5

:CYC 225 (Canal em V externo)

ZI	-20	XC	100
B	10	H	10
AI	15	AII	15
RI_BI	3	RII_BII	3
D_SEG	2	R_INT	2.5
F	0.12	INC	2.3

:G0 X250 Z200

:M30

:

1.7 - CICLO FIXO DE FURAÇÃO

Se no menu de ciclos o ícone escolhido foi o de furação o seguinte menu será exibido.



Figura 30 – Menu de ciclos de furação

Neste menu devemos escolher o tipo de furação desejamos fazer.

Se escolhermos a “Profunda” e pressionar ENT a seguinte tela será exibida.

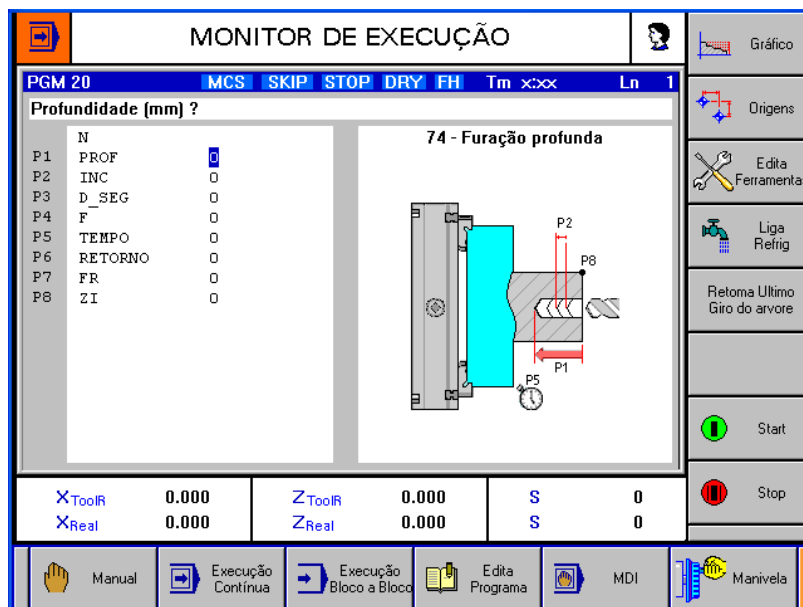







Figura 31 – Tela de programação do ciclo 74 (Furação profunda)

Esta é tela para a programação do ciclo fixo. Aqui é aonde programamos todos os parâmetros referentes ao ciclo que desejamos executar.

Note que para facilitar a programação existe uma figura indicando os parâmetros do ciclo, e também a descrição do parâmetro atual que se está programando.

Para programar digite o valor referente a cada parâmetro e em seguida pressione . Se quiser editar parâmetros que já havia programado pressione as teclas    e  até chegar no parâmetro desejado.

Para esta função temos os ciclos:

- G81 – Furação simples
- G74 – Furação profunda

Para o ciclo G74 os parâmetros de programação são os seguintes:

- PROF** – Profundidade final do furo.
- INC** - Incremento no eixo Z para alívio de ferramentas (pica-pau)
- D_SEG** – Distância de segurança.
- F** – Avanço de Usinagem.
- TEMPO** – Tempo.
- RETORNO** – Retorno.
- FR** – Fator de redução.
- ZI** – Cota Z inicial no centro da peça.

Para o ciclo G81 os parâmetros de programação são os seguintes:

- PROF** – Profundidade final do furo.
- F** – Avanço de Usinagem.
- TEMPO** – Tempo.
- ZI** – Cota Z inicial no centro da peça.

Exemplo de programação 13:

Perfil desejado:

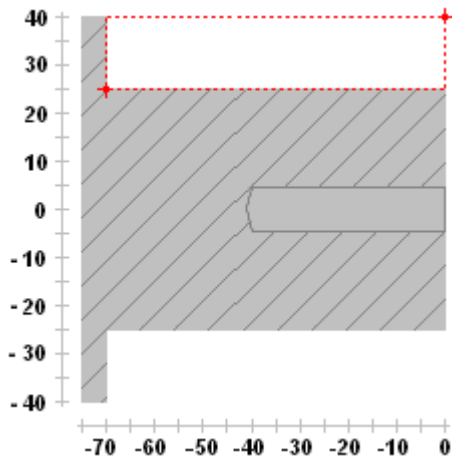


Figura 32 – Perfil exemplo de programação 13

Programação:

```
:%13
:G0 X90 Z5
:G96 S350
:G92 S3000
: T1 D1
:M3
:M8
:CYC 251 (Desbaste Externo Simples)
  XI      80   ZI      0
  XF      50   ZF      -70
  INC_X   3    AVANCO  0.2
  DIST    4    SOBREM  0.8
:G0 X250 Z200
: T5 D5
:G0 X0 Z-5
:CYC 74 (Furação profunda)
  PROF    40   INC      5
  D_SEG   2    F        0.6
  TEMPO   1.5  RETORNO  0
  FR      0    ZI      0
:G0 X250 Z200
:M30
:
```