



Haas Automation, Inc.

Manual do Utilizador da Fresadora

96-PT8200
Revisão C
Junho 2015
Português
Tradução das instruções originais

Para obter versões traduzidas deste Manual:

1. Vá a www.HaasCNC.com
2. Veja *Owner Resources* (em baixo da página)
3. Escolha *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2015 Haas Automation, Inc.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, armazenada em qualquer sistema ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer meio - mecânico, electrónico, por meio de fotocópia, gravação ou outro, sem a permissão escrita da Haas Automation, Inc. Não é assumida nenhuma responsabilidade patente no que se refere à informação aqui contida. Além disso, dado que a Haas Automation procura a melhoria contínua dos seus produtos de elevada qualidade, a informação contida neste manual está sujeita a alterações sem aviso prévio. Tomamos todas as precauções na preparação deste manual; no entanto, a Haas Automation não assume qualquer responsabilidade por erros ou omissões, nem qualquer responsabilidade por danos resultantes da utilização da informação contida nesta publicação.

CERTIFICADO DE GARANTIA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Abrange equipamento CNC da Haas Automation, Inc.

Efectivo desde 01de Setembro de 2010

A Haas Automation Inc. ("Haas" ou "Fabricante") fornece uma garantia limitada para todos os centros de rotação, máquinas rotativas e fresadoras novos (em conjunto, "Máquinas CNC") e aos seus componentes (excepto aqueles indicados abaixo sob o título Limites e Exclusões da Garantia) fabricados e vendidos pela Haas ou pelos seus distribuidores autorizados conforme o previsto neste Certificado. A garantia prevista neste certificado é uma garantia limitada e a única garantia do fabricante, estando sujeita aos termos e condições deste certificado.

Cobertura Limitada de Garantia

Cada Máquina CNC e os seus componentes (em conjunto, "Produtos Haas") são garantidos pelo fabricante contra defeitos de material e mão-de-obra. Esta garantia é apenas fornecida ao utilizador final da máquina CNC (o "cliente"). O período desta garantia limitada é de um (1) ano. O período de garantia inicia-se a partir da data de instalação da máquina CNC nas instalações do cliente. O cliente poderá adquirir uma extensão do período da garantia num distribuidor Haas autorizado (uma "Extensão de Garantia") em qualquer momento durante o primeiro ano de propriedade da máquina.

Reparação ou Substituição Apenas

A única responsabilidade do fabricante e recurso exclusivo do cliente, ao abrigo desta garantia, com respeito a quaisquer e todos os produtos da Haas, limita-se à reparação ou substituição, ao critério do fabricante, do produto defeituoso da Haas.

Exoneração de Garantia

Esta garantia é a única fornecida pelo fabricante e substitui todas as outras, independentemente do género ou natureza, expresso ou implícita, escrita ou oral, incluindo, mas não se limitando a, qualquer garantia implícita de mercado, garantia implícita de conformidade para uma utilização específica ou qualquer outra garantia de qualidade, desempenho ou não-infracção. Todas as outras garantias, de qualquer género, são exoneradas pelo fabricante e prescindidas pelo cliente.

Limites e Exclusões da Garantia

Os componentes sujeitos a desgaste temporal ou durante a utilização normal, incluindo - mas não se limitando a - pintura, acabamento e condição das janelas, lâmpadas, vedantes, sistema de remoção de aparas (ex. parafusos sem fim, colectores de limalhas), correias, filtros, roletes de portas, dedos dos comutadores de ferramentas, etc. são excluídos desta garantia. Para manter esta garantia os procedimentos de manutenção especificados pela fábrica devem ser cumpridos e registados. Esta garantia é nula se o fabricante determinar que (i) qualquer produto Haas foi sujeito a mau manuseio, má utilização, abuso, negligência, acidente, instalação incorrecta, manutenção inadequada, armazenamento indevido, operação ou aplicação indevida, incluindo a utilização indevida de refrigerantes ou outros fluidos (ii) qualquer produto Haas foi indevidamente reparado ou mantido pelo cliente, um técnico de manutenção não autorizado ou qualquer outra parte não autorizada, (iii) o cliente ou qualquer indivíduo tenha tentado efectuar qualquer modificação a qualquer produto Haas sem o consentimento escrito do fabricante e/ou (iv) qualquer produto Haas utilizado para uso não comercial (tal como uso pessoal ou doméstico). Esta garantia não cobre danos ou defeitos provenientes de influência externa ou por matérias para além do controlo razoável do fabricante, incluindo mas não se limitando a, roubo, vandalismo, incêndio, condições climatéricas (tais como chuva, inundações, vento, trovoadas ou terramotos) ou actos bélicos ou de terrorismo.

Sem limitar a generalidade de quaisquer exclusões ou limitações descritas neste certificado, esta garantia não inclui qualquer garantia em que a máquina ou componentes obedeçam às especificações de produção do cliente ou a outros requisitos, ou que o funcionamento da máquina e componentes seja ininterrupto ou livres de erros. O fabricante não se responsabiliza no que respeita à utilização da máquina ou componentes por qualquer pessoa, e o fabricante não deve ser responsabilizado por qualquer falha de concepção, produção, funcionamento, desempenho ou outro da máquina ou componentes para além da reparação ou substituição do mesmo como ficou estabelecido na garantia limitada acima.

Limitação da Responsabilidade e Danos

O fabricante não será responsável perante o cliente ou outra pessoa por qualquer compensação, incidente, consequência, punição, especial, ou outro, seja por acção em contrato, acto ilícito ou outra teoria equitativa ou equitativa decorrente ou relacionada com qualquer produto da Haas, outros produtos ou serviços prestados pelo fabricante ou distribuidor autorizado, técnico de serviço ou outro representante autorizado do fabricante (colectivamente, "representante autorizado"), ou a falha de peças ou produtos feita através da utilização de qualquer produto da Haas, mesmo se o fabricante ou qualquer representante autorizado tenha sido alertado quanto à possibilidade de tais danos, cujo dano ou reclamação inclui, mas não estando limitado a, perda de lucros, perda de dados, perda de produtos, perda de receita, perda de utilização, custo de descida de tempo, boa vontade do negócio, qualquer dano no equipamento, instalações ou propriedade de qualquer pessoa e qualquer dano que possa ter sido causado por um mau funcionamento de qualquer produto da Haas. Todos estes danos e reclamações são exonerados pelo fabricante e abdicados pelo cliente. A única responsabilidade do fabricante e recurso exclusivo do cliente, para danos e reclamações por qualquer motivo, devem estar limitados à reparação ou substituição, a critério do fabricante, do produto defeituoso da Haas como disponibilizado nesta garantia.

O cliente aceita as limitações e restrições prescritas neste certificado, incluindo mas não se limitando a, restrição por direito de recuperação de danos, proveniente do contrato com o fabricante ou com o representante autorizado. O cliente entende e aceita que o preço do equipamento seria superior o fabricante fosse responsabilizado por danos ou reclamações para além da abrangência desta garantia.

Contrato Total

Este Certificado sobrepõe-se a qualquer e a todo o contrato, acordo, representação ou garantias, tanto orais como escritos, entre as partes ou pelo fabricante no que respeita ao âmbito deste certificado, e contém todos os contratos e acordos entre as partes ou conferidos pelo fabricante no que respeita a este âmbito. Pelo presente, o fabricante rejeita expressamente quaisquer outros contratos, promessas, representações ou garantias, orais ou escritos, que sejam adicionais ou inconsistentes com qualquer cláusula ou termo deste certificado. Nenhum termo ou cláusula prescrita neste certificado pode ser modificado ou alterado excepto por contrato escrito assinado pelo fabricante e pelo cliente. Não obstante o que se segue, o fabricante irá honrar a Extensão da Garantia apenas pela extensão do período de garantia aplicável.

Portabilidade

Esta garantia é transferível do utilizador final original a terceiros se a máquina for vendida por via privada antes do final do período de garantia e desde que seja efectuada comunicação escrita ao fabricante e que esta garantia não seja nula no momento da transferência. O terceiro, beneficiário desta garantia, estará sujeito a todos os termos e cláusulas deste certificado.

Diversos

Esta garantia será imputável pelas leis do Estado da Califórnia sem aplicação de regras de conflitos de leis. Toda e qualquer disputa decorrente desta garantia será resolvida num tribunal de competência jurisdiccional localizado no Condado de Ventura, Condado de Los Angeles ou Condado de Orange, Califórnia. Qualquer termo ou disposição deste certificado que seja inválido ou não aplicável em qualquer situação ou jurisdição não afectará a validade ou aplicabilidade dos restantes termos e cláusulas aqui presentes ou a validade ou aplicabilidade do termo ou disposição quebrado em qualquer outra situação ou jurisdição.

Comentários do cliente

Se tiver quaisquer dúvidas ou questões relativamente a este Manual de Utilizador, queira fazer o favor de nos contactar através do nosso website, www.HaasCNC.com. Use o link "Contact Haas" (contactar a Haas) e envie os seus comentários ao Provedor do Cliente.

No nosso website, no separador "Resource center" (Centro de recursos), poderá encontrar um exemplar eletrónico deste manual e outras informações úteis. Nos sites seguintes, poderá juntar-se à comunidade de proprietários Haas e fazer parte da grande comunidade CNC:

- The Haas Resource Center Documentation and Procedures
 atyourservice.haascnc.com
At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog
-  haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts
-  www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook
-  www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter
-  www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn
-  www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information
-  www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

Política de satisfação do cliente

Caro Cliente Haas,

A sua satisfação total e benevolência são da maior importância, tanto para a Haas Automation, Inc., como para o distribuidor Haas (HFO) onde adquiriu o seu equipamento. Em condições normais, o seu HFO irá esclarecer rapidamente quaisquer dúvidas que possa ter acerca da sua transacção comercial ou utilização do seu equipamento.

No entanto, se não ficar satisfeito com a solução das reclamações e após tê-la apresentado directamente a um membro da equipa de gestão do HFO, ao Director Geral ou directamente ao proprietário do HFO, proceda da seguinte forma:

Contacte o Provedor do Cliente da Haas Automation's através do 805-988-6980. Tenha a seguinte informação disponível quando nos telefonar, para podermos resolver os seus problemas o mais rápido possível:

- O nome da sua empresa, endereço e número de telefone
- O modelo da máquina e número de série
- O nome do HFO, e o nome do último contacto com o HFO
- A natureza da reclamação

Se desejar escrever à Haas Automation, utilize este endereço:

Haas Automation, Inc. U.S.A.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030
Att: Customer Satisfaction Manager
email: customerservice@HaasCNC.com

Assim que contactar o Centro de Serciço ao Cliente das Haas Automation (Customer Service Center), envidaremos todos os esforços para trabalhar directamente consigo e com o seu HFO para resolvemos rapidamente os seus problemas. Na Haas Automation sabemos que um bom relacionamento entre cliente-distribuidor-fabricante ajudarão ao sucesso continuado para todos os envolvidos.

Internacional:

Haas Automation, Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgium
email: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Ásia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.
email: customerservice@HaasCNC.com

Declaração de Conformidade

Produto: Centros de Fresagem CNC (Vertical e Horizontal)*

*Incluindo todas as opções instaladas em fábrica ou no terreno por um Outlet de Fábrica Haas certificado (HFO)

Fabricado por: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 **805-278-1800**

Declaramos, em exclusiva responsabilidade, que os produtos acima listados, aos quais esta declaração se refere, cumprem com as regulamentações de acordo com o definido na diretiva CE para Centros de Maquinaria:

- Diretiva de Maquinaria 2006 / 42 / EC
- Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética 2014 / 30 / EU
- Diretiva de Baixa Potência 2014 / 35 / EU
- Normas Adicionais:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 13849-1:2015

RCSP (Restrição de Certas Substâncias Perigosas): CONFORME por Isenção por documentação do produtor. Isento por:

- a) Ferramenta industrial fixa de larga escala
- b) Controlo e sistemas de controlo
- c) Chumbo como elemento de liga em aço, alumínio e cobre

Pessoa autorizada a compilar o ficheiro técnico:

Patrick Goris

Morada: Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgium

EUA: A Haas Automation certifica que esta máquina está em conformidade com as normas de concepção e fabrico OSHA e ANSI listadas abaixo. O funcionamento desta máquina estará em conformidade com as normas enumeradas abaixo enquanto o proprietário e o operador continuarem a seguir os requisitos de operação, manutenção e formação destas normas.

- *OSHA 1910.212 - Requisitos Gerais para Todas as Máquinas*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Máquinas de Perfuração, Fresagem e Furação*
- *ANSI B11.19-2003 Critérios de Desempenho para Salvaguarda*
- *ANSI B11.23-2002 Requisitos de Segurança para Centros de Maquinado e Máquinas Automáticas Numericamente Controladas de Fresagem, Perfuração e Furação*
- *ANSI B11.TR3-2000 Avaliação de Risco e Redução de Risco - Uma Directriz para Estimar, Avaliar e Reduzir Riscos Associados com Ferramentas da Máquina*

CANADÁ: Como fabricantes do equipamento original declaramos que os produtos listados cumprem com as regulamentações de acordo com o definido na Secção 7 das Revisões de Saúde e Segurança do Pré-Arranque da Regulamentação 851 das Regulamentações de Saúde e Segurança Ocupacional para Estabelecimentos Industriais para disposições e normas de vigilância de máquinas.

Além disso, este documento cumpre o aviso prévio, por escrito, na isenção de inspecção Pré-Arranque para a maquinaria listada de acordo com o definido nas Directrizes de Saúde e Segurança de Ontário, Directrizes PSR com data de abril de 2001. A Directriz PSR permite a notificação por escrito por parte do fabricante do equipamento original declarando a conformidade com as normas aplicáveis é aceitável para exoneração da Revisão de Saúde e Segurança Pré-Arranque.



Tradução das instruções originais

Como Usar Este Manual

Para obter a maior vantagem da sua máquina Haas nova, leia cuidadosamente este manual e consulte-o regularmente. O conteúdo deste manual está também disponível no seu controlo de máquina, sob a função HELP (AJUDA).

IMPORTANTE: Antes de utilizar a máquina, leia e compreenda o capítulo Segurança do Manual de Utilizador.

Declaração de Avisos

Ao longo deste manual, importantes declarações são definidas a partir do texto principal com um ícone e uma palavra de sinal associado: "Perigo", "Aviso", "Cuidado", ou "Nota". O ícone e a palavra de sinal indicam a gravidade da condição ou situação. Certifique-se de que lê estas declarações e tenha especial cuidado para seguir as instruções.

Descrição	Exemplo
Perigo significa que há uma condição ou situação que irá causar a morte ou ferimentos graves se não respeitar as instruções dadas.	 PERIGO: Sem Etapa Risco de electrocussão, lesão corporal ou dano da máquina. Não suba nem permaneça nesta área.
Aviso significa que há uma condição ou situação que causará ferimentos moderados se não respeitar as instruções dadas.	 AVISO: Nunca coloque as suas mãos entre o comutador de ferramentas e a cabeça do veio.
Cuidado significa que poderão ocorrer lesões menores ou danos na máquina se não respeitar as instruções dadas. Também poderá ter de iniciar mais um procedimento se não seguir as instruções numa declaração de cuidado.	 CUIDADO: Desligar a máquina antes de proceder a quaisquer tarefas de manutenção.
Nota significa que o texto dá informação adicional, clarificação, ou sugestões úteis .	 NOTA: Siga estas directrizes se a máquina estiver equipada com a bancada de folga Z opcional.

Convenções textuais Usadas neste Manual

Descrição	Exemplo de Texto
Bloco de código dá exemplos de programa.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Uma Referência a botão de controlo dá o nome de uma tecla ou botão de controlo que deverá premir.	Prima [ARRANQUE DE CICLO] .
Um Caminho de ficheiro descreve uma sequência de directórios do sistema do ficheiro.	Serviço > Documentos e Software > ...
Uma Referência de modo descreve um modo de máquina.	MDI
Um Elemento de ecrã descreve um objecto no visor da máquina com o qual interage.	Seleccione o separador SYSTEM .
Saída do sistema descreve texto que o controlo da máquina exibe em resposta às suas acções.	FIM DO PROGRAMA
Entrada do utilizador descreve texto que deve introduzir no controlo da máquina.	G04 P1. ;
Variável n indica uma gama de integrais não negativos entre 0 a 9.	Dnn representa D00 até D99.

Conteúdo

Capítulo 1	Segurança	1
1.1	Notas Gerais de Segurança	1
1.1.1	Ler Antes de Operar	1
1.1.2	Limites ambientais da máquina	3
1.1.3	Limites de ruído da máquina	4
1.2	Funcionamento não vigiado	4
1.3	Modo de configuração	4
1.3.1	Comportamento da Máquina com a Porta Aberta	5
1.3.2	Células robotizadas	6
1.4	modificações à máquina	6
1.5	Refrigerantes inadequados	6
1.6	Autocolantes de segurança	7
1.6.1	Autocolantes de aviso	9
1.6.2	Outros decalques de segurança	10
1.7	Mais informações online	11
Capítulo 2	Introdução	13
2.1	Orientação da Fresadora Vertical	13
2.2	Orientação da fresadora horizontal	19
2.3	Anexo de controlo	28
2.3.1	Painel frontal do anexo	28
2.3.2	Painéis do lado direito, topo e base do anexo	29
2.3.3	Teclado	30
2.3.4	Exibição de Controlo	43
2.3.5	Captura de ecrã	58
2.4	Navegação Básica do Menu de Separadores	58
2.5	Ajuda	59
2.5.1	O menu de ajuda com separadores	60
2.5.2	Separador Pesquisar	60
2.5.3	Índice de ajuda	61
2.5.4	Separador Tabela de furação	61
2.5.5	Separador Calculadora	61
2.6	Mais informações online	67
Capítulo 3	Ícones de Controlo	69
3.1	Introdução	69
3.2	Guia de ícones de controlo	70

3.3	Mais informações online.	78
Capítulo 4	Funcionamento	79
4.1	Ligar a Máquina	79
4.2	Aquecimento do Fuso	80
4.3	Gestor de Dispositivo	80
4.3.1	Sistemas do Directório de Ficheiro	81
4.3.2	Selecção de Programa	82
4.3.3	Transferir Programa	82
4.3.4	Eliminar programas	83
4.3.5	Número máximo de programas	84
4.3.6	Duplicação do Ficheiro	84
4.3.7	Mudar Números de Programa	85
4.4	Back Up da Sua Máquina	85
4.4.1	Fazer um Backup	86
4.4.2	Restauro A partir de um Backup	87
4.5	Pesquisa Básica de Programa	88
4.6	RS-232	88
4.6.1	Comprimento do cabo	89
4.6.2	Recolha de dados de trabalho	89
4.7	Controlo Numérico do Ficheiro (FNC)	92
4.8	Controlo Numérico Directo (DNC)	92
4.8.1	Notas do DNC:	94
4.9	Ferramentas	94
4.9.1	Suportes da ferramenta	94
4.9.2	Introdução à Gestão Avançada de Ferramentas	95
4.10	Comutadores de ferramentas	100
4.10.1	Carregar as Comutador de ferramentas	101
4.10.2	Recuperação do Comutador de Ferramentas Tipo Sombrinha	
	106	
4.10.3	Notas de Programação SMTC.	107
4.10.4	Recuperação de SMTC	107
4.10.5	Porta do Painel de Interruptores do SMTC	108
4.11	Configuração da peça	109
4.11.1	Definição de desvios.	109
4.12	Funções	112
4.12.1	Modo Gráfico	113
4.12.2	Operação de teste	114
4.12.3	Temporizador de Sobrecarga do Eixo.	115
4.13	programas em execução	115
4.14	Executar-Parar-Incrementar-Continuar	115
4.15	Mais informações online.	116

Capítulo 5	Programação	117
5.1	Programas numerados	117
5.2	Editores do Programa	117
5.2.1	Edição de Programa Básico	118
5.2.2	Edição de segundo plano	119
5.2.3	Introdução de dados manual (MDI)	120
5.2.4	Editor Avançado	121
5.2.5	Editor do controlo numérico do ficheiro (FNC)	130
5.3	Conversor do Programa Fadal	140
5.4	Optimizador de programa	142
5.4.1	Operação do Optimizador de Programa	142
5.5	Importador de Ficheiro DXF	143
5.5.1	Origem da Peça	143
5.5.2	Cadeia e Grupo de Geometria da Peça	144
5.5.3	Seleção de Caminho da Ferramenta	144
5.6	Programação Básica	145
5.6.1	Preparação	146
5.6.2	Corte	148
5.6.3	Término	148
5.6.4	Posicionamento Absoluto vs. Incrementos (G90, G91)	149
5.7	Chamadas de Desvio de Ferramenta e Trabalho	152
5.7.1	G43 Desvio da Ferramenta	153
5.7.2	G54 Desvios de trabalho	153
5.8	Códigos Diversos	154
5.8.1	Funções da ferramenta (Tnn)	154
5.8.2	Comandos do fuso	155
5.8.3	Comandos de Paragem do Programa	155
5.8.4	Comandos de Refrigeração	156
5.9	Cortar códigos G	156
5.9.1	Movimento de Interpolação Linear	156
5.9.2	Movimento de Interpolação Circular	157
5.10	Compensação da cortadora	158
5.10.1	Descrição Geral da Compensação da Cortadora	158
5.10.2	Entrada e saída da compensação da cortadora	162
5.10.3	Ajustes de alimentação da compensação da cortadora	163
5.10.4	Interpolação Circular e Compensação da Cortadora	165
5.11	Ciclos Fixos	168
5.11.1	Ciclos Fixos de Perfuração	168
5.11.2	Ciclos Fixos de Roscagem	169
5.11.3	Ciclos de Perfuração e Mandrilagem	169
5.11.4	Planos R	170
5.12	Códigos G especiais	170
5.12.1	Gravação	170

5.12.2	Desbaste de Compartimento	170
5.12.3	Rotação e Escala	171
5.12.4	Imagen de Espelho	171
5.13	Sub-rotinas	171
5.13.1	Subrotina Externa (M98)	172
5.13.2	Sub-rotina Local (M97)	175
5.13.3	Exemplo do ciclo de encamisado da sub-rotina (M98) .	176
5.13.4	Sub-rotinas Externas com vários acessórios (M98) . .	178
5.14	Mais informações online.	179
Capítulo 6	Programação de Opções	181
6.1	Introdução	181
6.2	Programação do 4º e 5º eixos	181
6.2.1	Criação de Programas de cinco eixos	181
6.2.2	Instalação de um 4º eixo opcional	185
6.2.3	Instalação de um 5º eixo opcional	187
6.2.4	Desvio de Centro de Rotação do eixo A (Produtos de Rotativa Inclinável)	188
6.2.5	Desactivação dos 4º e 5º Eixos	189
6.3	Macro (Opcional)	189
6.3.1	Introdução de Macros	190
6.3.2	Notas de funcionamento	192
6.3.3	Aprofundamento das variáveis do sistema	206
6.3.4	Utilização de variáveis	214
6.3.5	Substituição de endereço	215
6.3.6	G65 Opção de chamada da subrotina macro (Grupo 00)	225
6.3.7	Comunicação com dispositivos externos - DPRNT[] .	227
6.3.8	Macros ao Estilo Fanuc não Incluídos	229
6.4	Mais informações online.	231
Capítulo 7	Códigos G	233
7.1	Introdução	233
7.1.1	Lista de códigos G	233
7.2	Mais informações online.	336
Capítulo 8	Códigos M	337
8.1	Introdução	337
8.1.1	Lista de códigos M	337
8.2	Mais informações online.	356
Capítulo 9	Definições	357
9.1	Introdução	357
9.1.1	Lista de definições	357

9.2	Mais informações online	396
Capítulo 10 Manutenção		397
10.1	Introdução	397
10.2	Monitor de manutenção	397
10.2.1	Definições de manutenção	397
10.2.2	Página do Monitor de Manutenção	398
10.2.3	Iniciar, Parar ou Ajustar a Monitorização de Manutenção	399
10.3	Mais informações online	400
Capítulo 11 Outro Equipamento		401
11.1	Introdução	401
11.2	Mini-Fresadoras	401
11.3	Série VF-Trunnion	401
11.4	Fresadoras de pórtico	401
11.5	Fresadora de Gabinete	401
11.6	Receptáculo de Palete EC-400	401
11.7	UMC-750	401
11.8	Mais informações online	402
Índice		403

Capítulo 1: Segurança

1.1 Notas Gerais de Segurança

**CUIDADO:**

Apenas pessoal autorizado e formado pode operar este equipamento. Deve sempre agir em conformidade com o Manual do Operador, avocolantes de segurança, procedimentos de segurança e instruções para operação segura da máquina. Pessoal sem formação representa um perigo para si próprio e para a máquina.

IMPORTANTE:

Não utilize esta máquina antes de ter lido todos os avisos, alertas e instruções.

**CAUTION:**

Os programas de exemplo neste manual foram testados em termos de exactidão, mas servem apenas propósitos de ilustração. Os programas não definem ferramentas, desvios ou materiais. Não descrevem dispositivos ou outras fixações. Se optar por correr um programa de exemplo na sua máquina, faça-o no Modo de Gráficos. Siga sempre práticas seguras de maquinção quando executar um programa desconhecido.

Todas as máquinas de torno-revólver apresentam riscos relacionados com as peças rotativas de corte, cintas e roldanas, electricidade de alta tensão, ruídos e ar comprimido. Ao utilizar máquinas CNC e respectivos componentes, deve sempre seguir as precauções básicas de segurança, de modo a reduzir o risco de ferimentos pessoais e danos mecânicos.

1.1.1 Ler Antes de Operar

**PERIGO:**

Não entre na área de maquinção sempre que a máquina estiver em movimento. Pode resultar em lesões graves ou morte.

Segurança básica:

- Consultar a legislação e regulamentos locais sobre a segurança antes de utilizar a máquina. Contacte o seu agente sempre que necessitar de endereçar questões de segurança.

- É da responsabilidade do proprietário da oficina certificar-se de que todas as pessoas envolvidas na instalação e operação da máquina conhecem devidamente as instruções de instalação e operação, fornecidas com a máquina, ANTES de realizarem qualquer tipo de trabalho. A principal responsabilidade pela segurança é do proprietário da oficina e dos indivíduos que trabalham com a máquina.
- Use protecção protetora visual e auditiva adequada durante a operação da máquina. É recomendada a utilização de óculos de segurança contra impactos aprovados pela ANSI e protecção auditiva aprovada pela OSHA, de modo a reduzir os riscos de lesões visuais e perda de audição.
- A máquina é controlada automaticamente e pode iniciar a operação a qualquer momento.
- Esta máquina pode causar graves lesões pessoais.
- Como vendida, a sua máquina não está equipada para processar material tóxico ou inflamável; isto pode provocar fumos mortais ou partículas suspensas no ar. Consulte o fabricante do material para um manuseio seguro dos produtos do material e implemente todas as precauções antes de trabalhar com tais materiais.
- Substitua imediatamente janelas danificadas se danificadas ou severamente riscadas.
- Mantenha as janelas laterais bloqueadas durante o funcionamento da máquina (se disponível).

Segurança eléctrica:

- A energia eléctrica deve cumprir com as especificações requeridas. Tentar alimentar a máquina a partir de qualquer outra fonte pode provocar graves danos materiais e anular os termos da garantia.
- O painel eléctrico deve estar fechado e a chave e fechos na cabina de controlo devem estar sempre seguros, excepto durante a instalação e serviço. Nestas ocasiões, apenas electricistas qualificados deverão ter acesso ao painel. Quando o disjuntor principal está ligado, existe uma saída de alta tensão do painel eléctrico (incluindo placas de circuitos e circuitos lógicos) e alguns componentes funcionam a altas temperaturas; por isso é necessário extremo cuidado. Após a instalação da máquina, o compartimento deve ser trancado com a chave disponível apenas ao pessoal de serviço qualificado.
- Não reinicie um disjuntor até que a razão para a sua avaria tenha sido investigada e compreendida. Apenas pessoal de serviço treinado pela Haas deve resolver o problema e reparar o equipamento.
- Nunca exercer acções de manutenção/reparação na máquina com a alimentação ligada.
- Não prima **[POWER UP/RESTART]** (LIGAR/REINICIAR) no anexo de controlo antes da máquina estar totalmente instalada.

Segurança de Operação:

- Não opere a máquina a menos que as portas estejam fechadas e os interbloqueios das portas estejam a funcionar adequadamente.

- [PARAGEM DE EMERGÊNCIA] é o botão grande, circular e vermelho localizado no anexo de controlo. Algumas máquinas também podem ter botões em outras localizações. Quando prima [PARAGEM DE EMERGÊNCIA], os motores do eixo, motor do fuso, bombas, comutador de ferramenta, e motores da engrenagem param todos. Enquanto [PARAGEM DE EMERGÊNCIA] está activa, o movimento automático e manual está desactivado. Use [PARAGEM DE EMERGÊNCIA] em caso de emergência e também para desactivar a máquina por segurança, quando necessitar de aceder a áreas em movimento.
- Verificar a eventual presença de peças e utensílios danificados antes de utilizar a máquina. Quaisquer peças ou utensílios danificados deverão ser correctamente reparados ou substituídos por pessoal autorizado. Não operar a máquina se qualquer componente apresentar sinais de funcionamento incorrecto.
- As ferramentas de corte rotativas podem provocar lesões graves. Durante a execução de um programa, a bancada da fresa e a cabeça do fuso podem movimentar-se rapidamente a qualquer momento e em qualquer direcção.

Siga estas orientações ao executar trabalhos nesta máquina:

- Operação normal - Mantenha a porta fechada e os resguardos instalados, enquanto a máquina estiver a operar.
- Carregamento e descarregamento de peças - O operador abre a porta ou resguardo, termina a tarefa e fecha a porta ou resguardo antes de premir [CYCLE START] (Início de ciclo) (arranque de movimento automático).
- Configuração de trabalho de maquinaria - Prima [PARAGEM DE EMERGÊNCIA] antes de adicionar ou remover acessórios de maquinaria.
- Limpeza / Manutenção de Máquina - Prima [PARAGEM DE EMERGÊNCIA] ou [POWER OFF] (DESLIGAR) antes na máquina antes de entrar no compartimento.

1.1.2 Limites ambientais da máquina

Esta tabela lista os limites ambientais para operação segura:

T1.1: Limites Ambientais (utilização apenas no interior)*

	Mínimo	Máximo
Temperatura de Funcionamento	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Temperatura de Armazenamento	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)
Humidade Ambiente	20% relativa, sem condensação	90% relativa, sem condensação
Altitude	Nível do Mar	6000 pés (1.829 m)

* Não opere a máquina em atmosferas explosivas (vapores explosivos e / ou partículas).

1.1.3 Limites de ruído da máquina



CUIDADO:

Tome precauções para evitar danos na audição do ruído da máquina/maquinação. Use protecção auditiva, altere a sua aplicação (ferramentas, velocidade do fuso, velocidade do eixo, fixação, caminho programado) para reduzir o ruído ou restringir o acesso à área da máquina durante o corte.

Uma pessoa que ocupe normalmente o lugar de operador está sujeita a níveis de ruído entre 70 dB a 85 dB ou superior durante a utilização da máquina.

1.2 Funcionamento não vigiado

As máquinas CNC da Haas completamente compartimentadas são concebidas para operar sem vigilância; no entanto, o seu processo de maquinação pode não ser seguro se operado sem controlo.

É responsabilidade do proprietário da oficina definir as máquinas de forma segura e usar as melhores práticas em técnicas de maquinação, também é sua responsabilidade gerir o desenrolar destes métodos. Deverá monitorizar o seu processo de maquinação para evitar danos, ferimentos ou perda de vidas caso ocorra uma condição perigosa.

Por exemplo, caso haja o risco de incêndio devido a material maquinado, então deve ser instalado um sistema de supressão de incêndio adequado para reduzir o risco de lesão de pessoal, equipamento e edifícios. Contacte um especialista adequado para instalar ferramentas de controlo antes das máquinas serem deixadas a trabalhar sem vigilância.

É especialmente importante seleccionar equipamento de controlo que possa imediatamente desempenhar uma acção adequada sem intervenção humana para evitar um acidente, no caso de ser detectado um problema.

1.3 Modo de configuração

Todos as máquinas CNC estão equipadas com um bloqueio na porta do operador e uma tecla no lado do anexo de controlo para bloquear e desbloquear o modo de definição. Geralmente, definir o modo de estado (bloquear ou desbloquear) afecta o modo da máquina funcionar quando as portas são abertas.

O modo de definição deve estar bloqueado (o interruptor na vertical, posição bloqueada) na maioria das vezes. No modo bloqueado, as portas do compartimento estão fechadas e bloqueadas durante a execução de um programa CNC, rotação do fuso ou movimento do eixo. As portas desbloqueiam automaticamente quando a máquina não está em ciclo. A maioria das funções da máquina estão indisponíveis com a porta aberta.

Quando desbloqueada, o modo de definição permite que um maquinista com mais experiência aceda à máquina para definir trabalhos. Neste modo, o comportamento da máquina depende se as portas estão abertas ou fechadas. Abrir as portas quando a máquina está em ciclo pára o movimento e reduz a velocidade do fuso. A máquina permitirá diversas funções no modo de definição com as portas abertas, habitualmente a velocidade reduzida. Os quadros que se seguem sumariam os modos e funções permitidos.



PERIGO: *Não tente ultrapassar as funções de segurança. Ao fazê-lo, tornará a máquina insegura e anula a garantia.*

1.3.1 Comportamento da Máquina com a Porta Aberta

Por segurança, as operações da máquina são paradas quando a porta é aberta e a interruptor de configuração está bloqueado. A posição destrancada permite funções limitadas à máquina quando a porta está aberta.

T1.2: Configuração/ Modo de Execução Limitada Sobrepõe-se com a Porta da Máquina Aberta

Função da Máquina	Ignição Bloqueada (Modo de Execução)	Ignição Desbloqueada (Modo de Configuração)
Avanço máximo rápido	Não permitido.	Não permitido.
Arranque do Ciclo	Não permitido. Sem movimento da máquina ou execução de programa.	Não permitido. Sem movimento da máquina ou execução de programa.
Fuso [CW] / [CCW]	Permitido, mas deve premir e manter [CW] (sentido horário) ou [CCW] (sentido anti-horário). Máximo 750 RPM.	Permitido, mas máximo de 750 RPM.
Troca de Ferramenta	Não permitido.	Não permitido.
Próxima Ferramenta	Não permitido.	Não permitido.
Abertura de portas enquanto programa é executado.	Não permitido. A porta está bloqueada.	Permitido, mas o movimento do eixo irá parar e o fuso abrandará para um máximo de 750 RPM.
Movimento do condutor	Permitido, mas deve premir e manter [CHIP REV] para executar em modo inverso.	Permitido, mas deve premir e manter [CHIP REV] para executar em modo inverso.

	750 RPM Max.	0%		
	750 RPM Max.	0%		

1.3.2 Células robotizadas

Um maquina em célula robotizada pode funcionar, sem restrições, com a porta aberta enquanto estiver no modo bloquear/executar.

Este estado de porta aberta só é permitido a um robô que esteja em comunicação com a máquina CNC. Habitualmente um interface entre o robô e a máquina CNC confere segurança a ambas as máquinas.

A configuração da célula robô está para além do âmbito deste manual. Trabalhe com uma integrador de célula robô e a sua HFO para correctamente configurar uma célula robô segura.

1.4 modificações à máquina

NÃO modificar ou de qualquer forma alterar este equipamento. A sua Fábrica Haas (HFO) deve tratar de todos os pedidos de modificação. A modificação ou alteração de qualquer máquina Haas sem autorização da fábrica pode levar a lesão pessoal e danos mecânicos e anulará a garantia.

1.5 Refrigerantes inadequados

O refrigerante é uma peça importante de muitas operações de maquinção. Quando é utilizado e mantido correctamente, o refrigerante poderá melhorar o acabamento da peça, prolongar a vida da ferramenta e proteger os componentes da máquina de oxidações ou outros danos. Refrigerantes inadequados, contudo, poderão provocar danos significativos na sua máquina.

Esses danos poderão invalidar a garantia, mas também poderão introduzir condições perigosas na sua loja. Por exemplo, fugas de refrigerante através de selagens danificadas poderão causar perigos de escorregamento.

A utilização de refrigerantes inadequados inclui (mas não se limita a) estes pontos:

- Não use água simples. Isto provoca oxidação aos componentes da máquina.
- Não utilize refrigerantes inflamáveis.
- Não use produtos de óleos minerais puros ou "purificados". Estes produtos provocam danos às selagens aborrrachadas e às tubagens em toda a máquina. Se usar um sistema de lubrificação de quantidade mínima para maquinado quase a seco, use apenas os óleos recomendados.

O refrigerante da máquina deverá ser um óleo de base sintética e solúvel em água ou um refrigerante ou lubrificante de base sintética.

Solicite ao seu HFO ou fornecedor de lubrificantes, caso tenha alguma questão acerca do refrigerante específico que pretender usar. O sítio de internet do Centro de Recursos Haas tem vídeos e outra informação geral acerca da utilização e manutenção do refrigerante. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente a esta informação.



1.6 Autocolantes de segurança

A fábrica Haas coloca autocolantes na sua máquina para comunicar rapidamente perigos possíveis. Se os autocolantes ficarem danificados ou desgastados, ou se forem necessários autocolantes adicionais para realçar um ponto de segurança particular, contacte o seu representante HAAS (HFO).

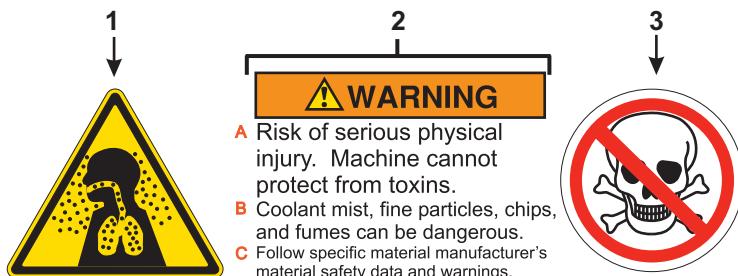


NOTA:

Nunca altere ou remova qualquer autocolante ou símbolo de segurança.

Cada perigo é definido e explicado no autocolante de segurança geral, localizado na parte da frente da máquina. Estude e compreenda cada um dos avisos de segurança e familiarize-se com os símbolos.

F1.1: Disposição de Aviso Padrão [1] Símbolo de aviso, [2] Gravidade e Mensagem verbal, [3] Símbolo de acção. [A] Descrição do perigo, [B] Consequência de ignorar o Aviso, [C] Acção para prevenir lesões.



1.6.1 Autocolantes de aviso

Este é um exemplo de um autocolante de aviso geral da fresadora em Inglês. Pode contactar a Fábrica da Haas (HFO) para obter estes autocolantes em outros idiomas.

F1.2: Exemplo de Autocolante de Aviso para Fresadoras



1.6.2 Outros decalques de segurança

Outros autocolantes podem ser encontrados na sua máquina, dependendo do modelo e opções instaladas: Assegure-se de que lê e comprehende estes autocolantes. Estes são exemplos de outros autocolantes de segurança em Inglês. Pode contactar a Fábrica da Haas (HFO) para obter estes autocolantes em outros idiomas.

F1.3: Exemplos de Outros Autocolantes de Segurança



1.7 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o www.HaasCNC.com e seleccione **Centro de Recursos**.

Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder à página "Melhores práticas" no Centro de Recursos Haas, que inclui informações acerca da segurança.

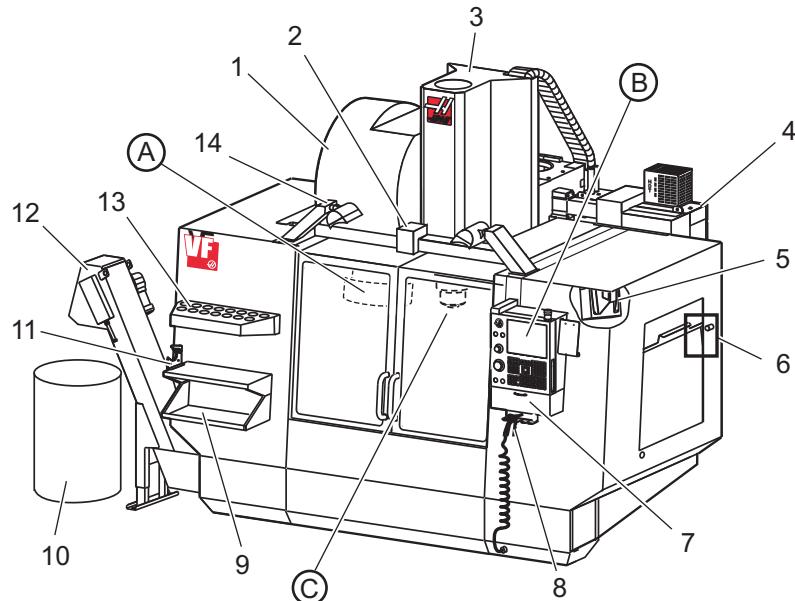


Capítulo 2: Introdução

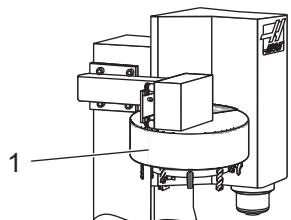
2.1 Orientação da Fresadora Vertical

As figuras que se seguem mostram algumas das funções padrão e opcionais da sua Fresadora Vertical Haas. Note que estas figuras são apenas representativas; a aparência da sua máquina pode variar dependendo do modelo e opções instaladas.

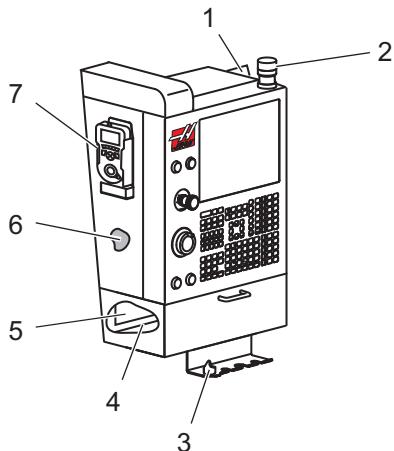
F2.1: Funções da Fresadora Vertical (vista frontal)



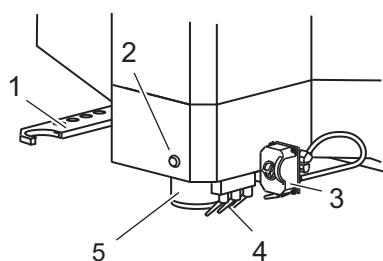
- | | |
|--|--|
| 1. Comutador de Ferramenta de Montagem Lateral
(opcional) | A. Comutador de ferramentas tipo sombrinha (não
mostrado) |
| 2. Porta Automática Servo (opcional) | B. Anexo de Controlo |
| 3. Conjunto do Fuso | C. Conjunto da Cabeçote do Fuso |
| 4. Caixa de Controlo Eléctrico | |
| 5. 2X Luz de Trabalho | |
| 6. Controlos da Janela | |
| 7. Bandeja de Armazenamento | |
| 8. Pistola de Ar | |
| 9. Mesa de Trabalho Frontal | |
| 10. Contentor de limalha | |
| 11. Torno de porta-ferramentas | |
| 12. Transportador limalha (opcional) | |
| 13. Bandeja de ferramentas | |
| 14. 2X Luzes de Alta Intensidade (opcional) | |

F2.2: Pormenor A

1. Comutador de ferramentas tipo sombrinha

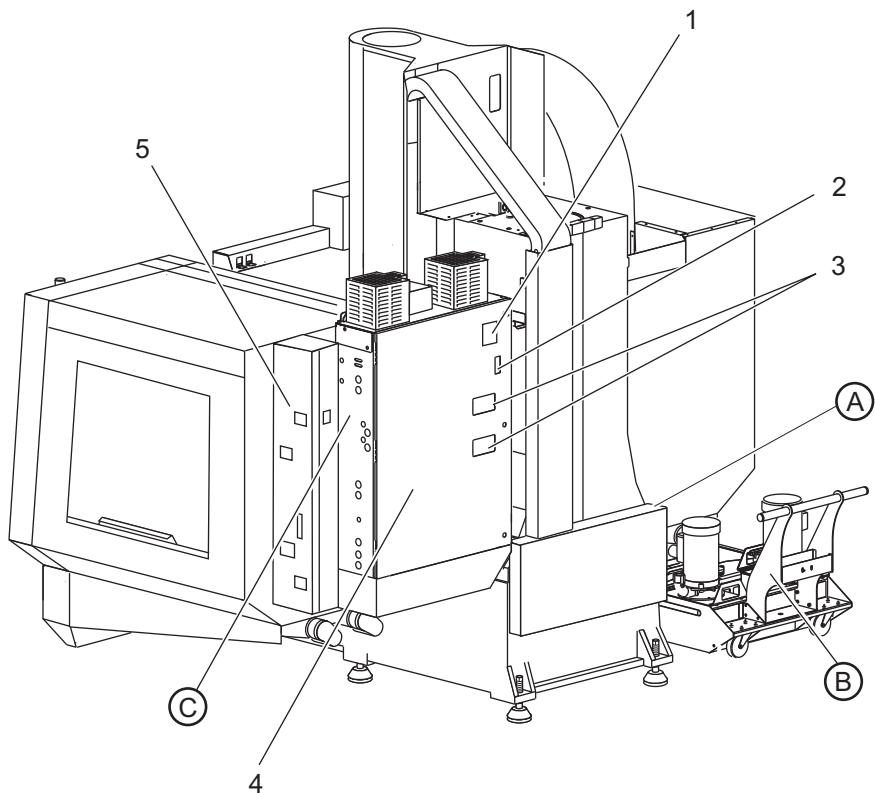
F2.3: Detalhe B

1. Área de transferência
2. Marcador de Trabalho
3. Suporte da alavanca do torno
4. Bandeja de ferramentas
5. Lista de Referência do código G e M
6. Manual do Operador e Informação de Montagem (guardados no Interior)
7. Manípulo de movimento manual

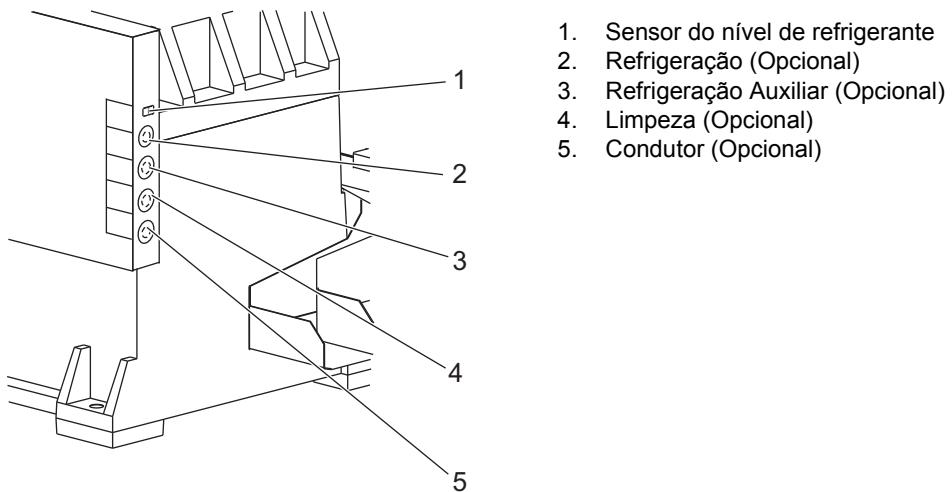
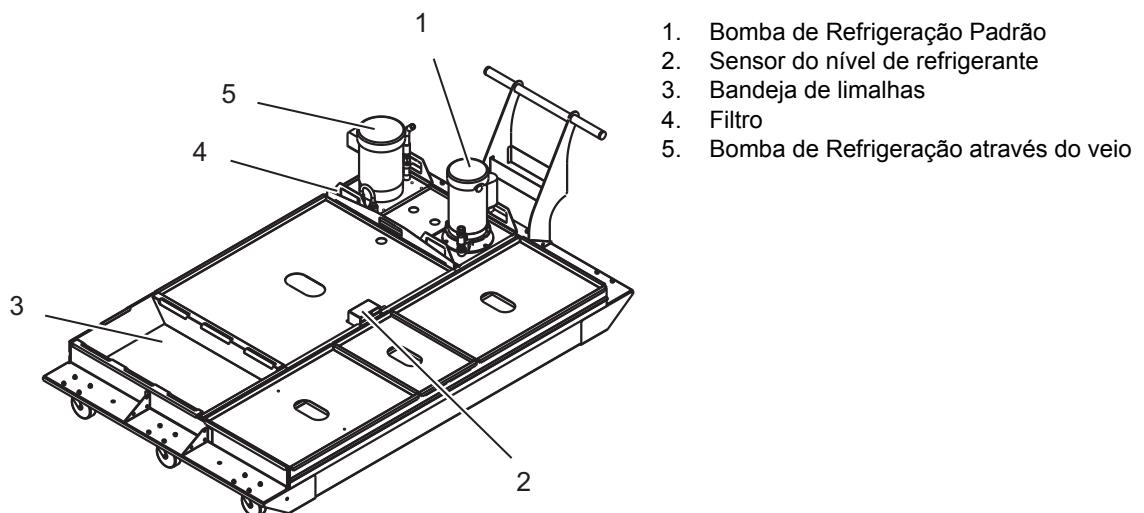
F2.4: Detalhe C

1. Braço Duplo SMTC (se equipado)
2. Botão Libertar Ferramenta
3. Refrigeração programável (opcional)
4. Bicos de Refrigeração
5. Fuso

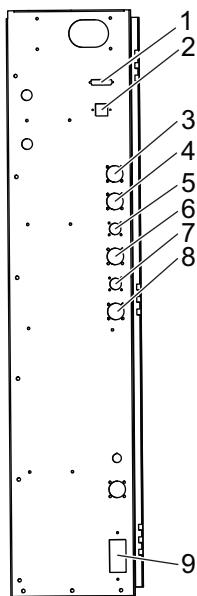
F2.5: Funções da Fresadora Vertical (vista posterior)



- 1. Placa de Dados
 - 2. Disjuntor Principal
 - 3. Ventilador da Unidade do Vector (é executado intermitentemente)
 - 4. Armário de controlo
 - 5. Conjunto de Painel de Lubrificação Inteligente
- A Conectores Eléctricos
 - B Conjunto de Reservatório de Refrigerante (amovível)
 - C Painel Lateral da Cabine de Controlo Eléctrico

F2.6: Pormenor A - Conectores Eléctricos**F2.7:** Detalhe B

F2.8: Detalhe C

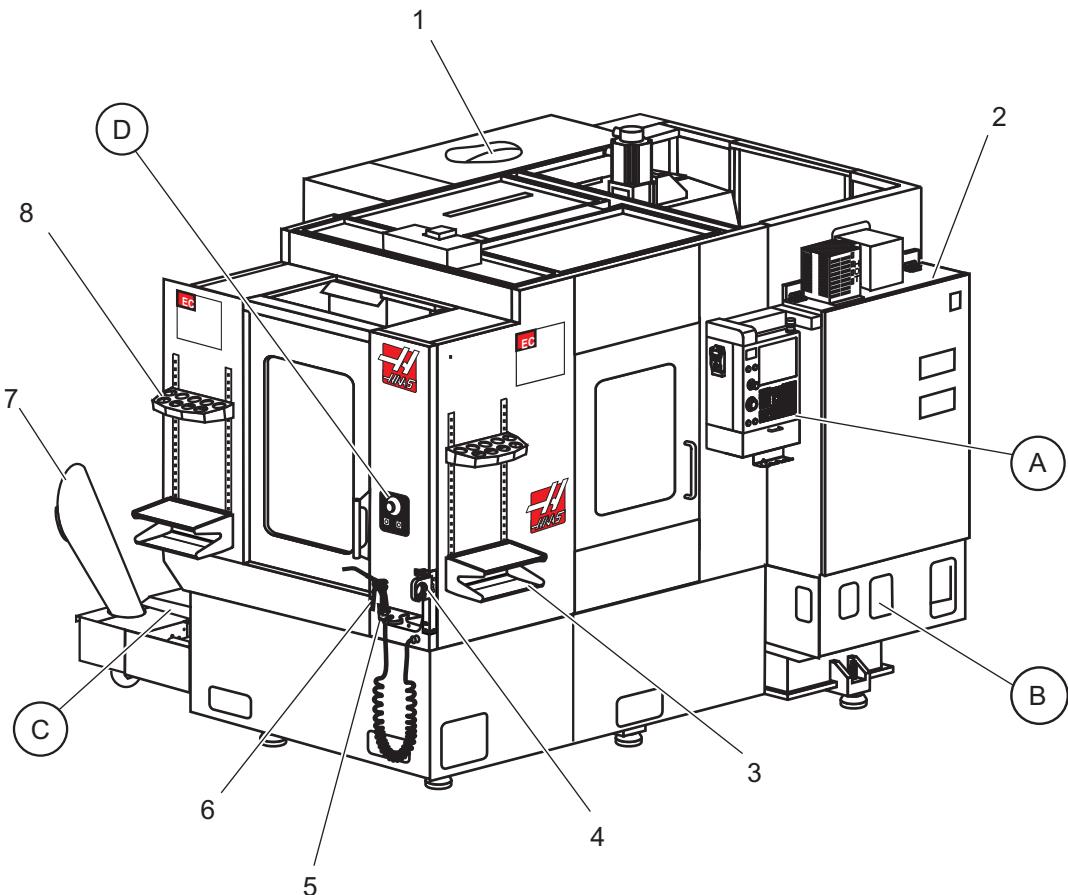


1. RS-232 (Opcional)
2. Enet (Opcional)
3. Escala Eixo A (Opcional)
4. Escala Eixo B (Opcional)
5. Energia do eixo A (opcional)
6. Codificador do eixo A (opcional)
7. Energia do eixo B (opcional)
8. Codificador do eixo B (opcional)
9. 115 VAC @ 0.5A

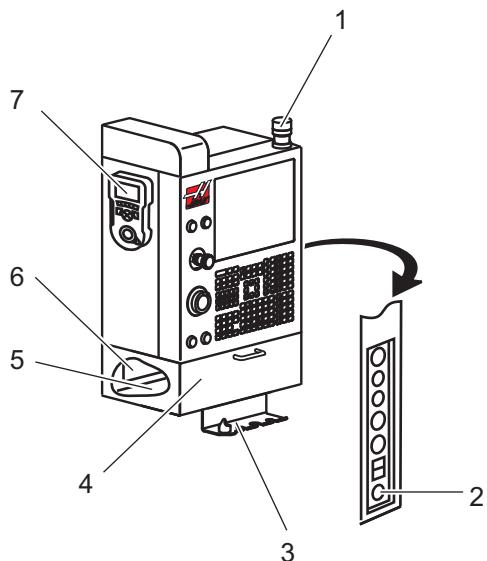
2.2 Orientação da fresadora horizontal

As figuras seguintes mostram algumas das funções padrão e opcionais da sua fresadora horizontal Haas. Note que estas figuras são apenas representativas; a aparência da sua máquina pode variar dependendo do modelo e opções instaladas.

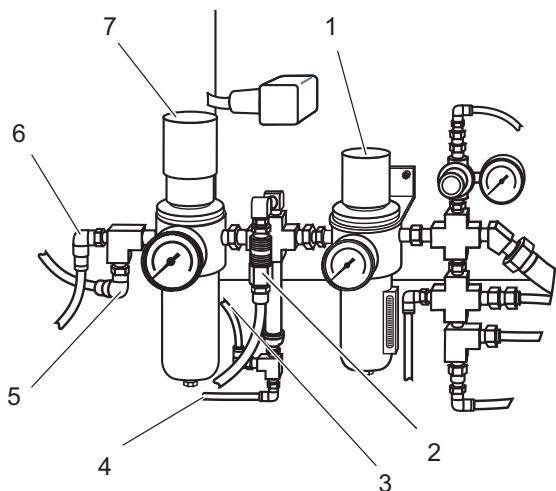
F2.9: Funções da fresadora horizontal (EC-400 a EC-500, vista frontal)



1. Troca-ferramentas de montagem lateral SMTC (opcional)
 2. Caixa de controlo eléctrico
 3. Mesa de trabalho frontal
 4. Torno de porta-ferramentas
 5. Bandeja de armazenamento
 6. Pistola de ar
 7. Transportador limalha (opcional)
 8. Bandeja de ferramentas
- A Comando manual pendente
B Unidade de fornecimento de ar
C Conjunto de reservatório de refrigerante
D Controlos do troca-paletes

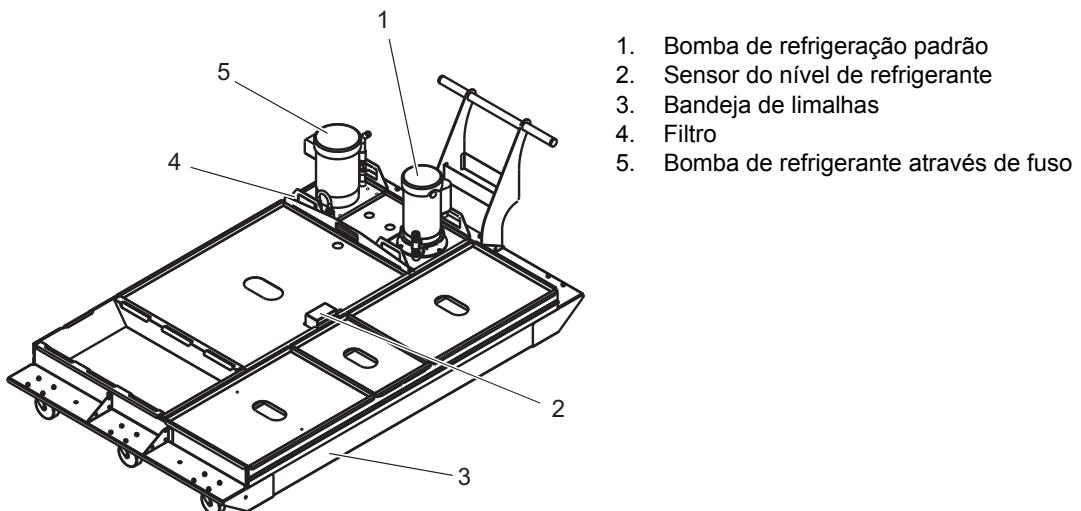
F2.10: Pormenor A

1. Marcador de trabalho
2. Manter para executar (se equipado)
3. Suporte da alavanca do torno
4. Porta de puxar de acesso ao armazenamento
5. Manual do Operador e Informação de Montagem (guardados no Interior)
6. Lista de referência de códigos G & M (guardada no interior)
7. Manípulo de movimento manual

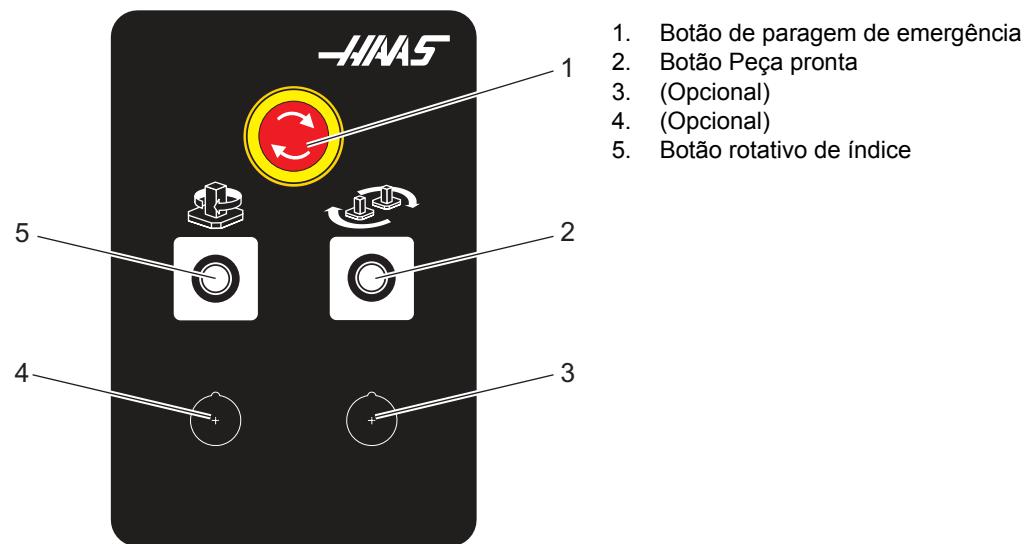
F2.11: Detalhe B

1. Regulador/filtro de ar
2. Conector de mangueira (Ar da oficina)
3. Pistola de ar 1 (tubo de ar)
4. Pistola de ar 2 (tubo de ar)
5. Receptor do jacto de ar
6. Fixar/soltar palete
7. Regulador de alto fluxo

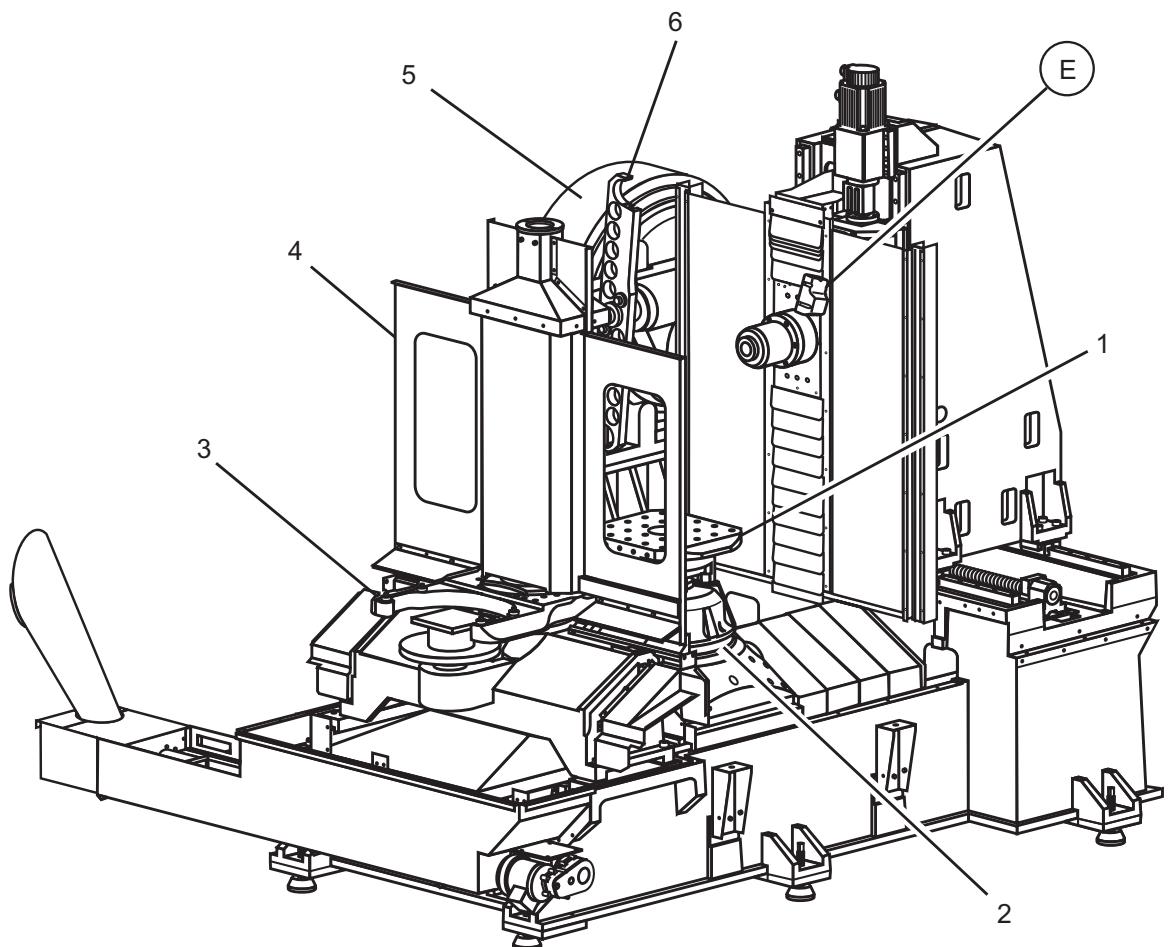
F2.12: Detalhe C



F2.13: Detalhe D



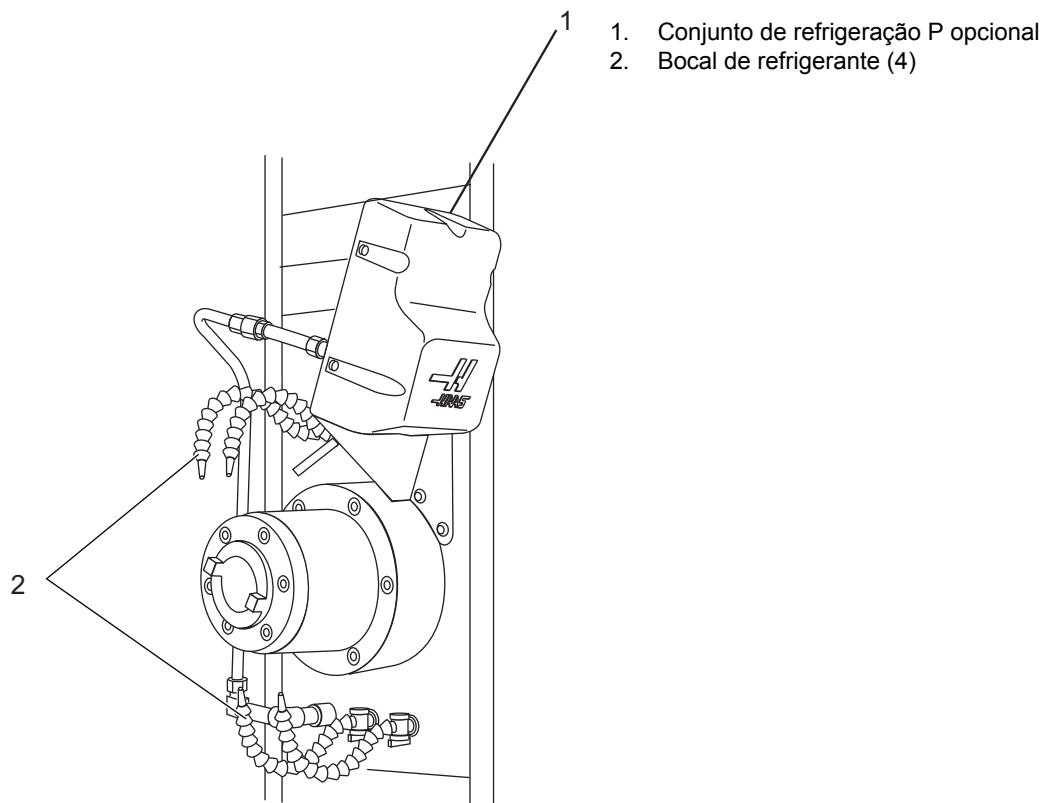
F2.14: Funções da fresadora horizontal (EC-400 coberturas removidas)



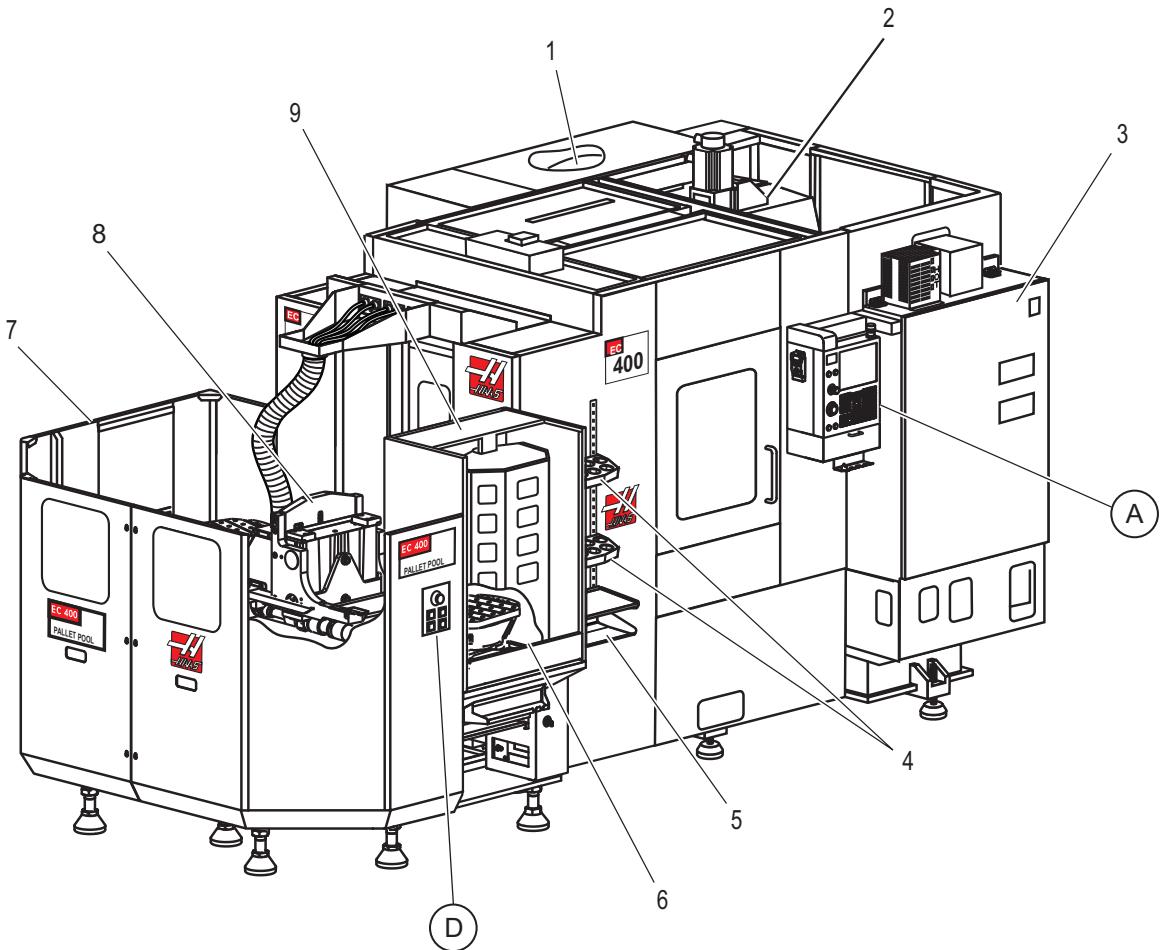
1. Paletes (2)
2. Rotativa
3. Braços de suporte de paletes (paleta removida)
4. Portas da palete
5. SMTS
6. Braço SMTS

E EC-400 Bocais de refrigerante

F2.15: Detalhe E



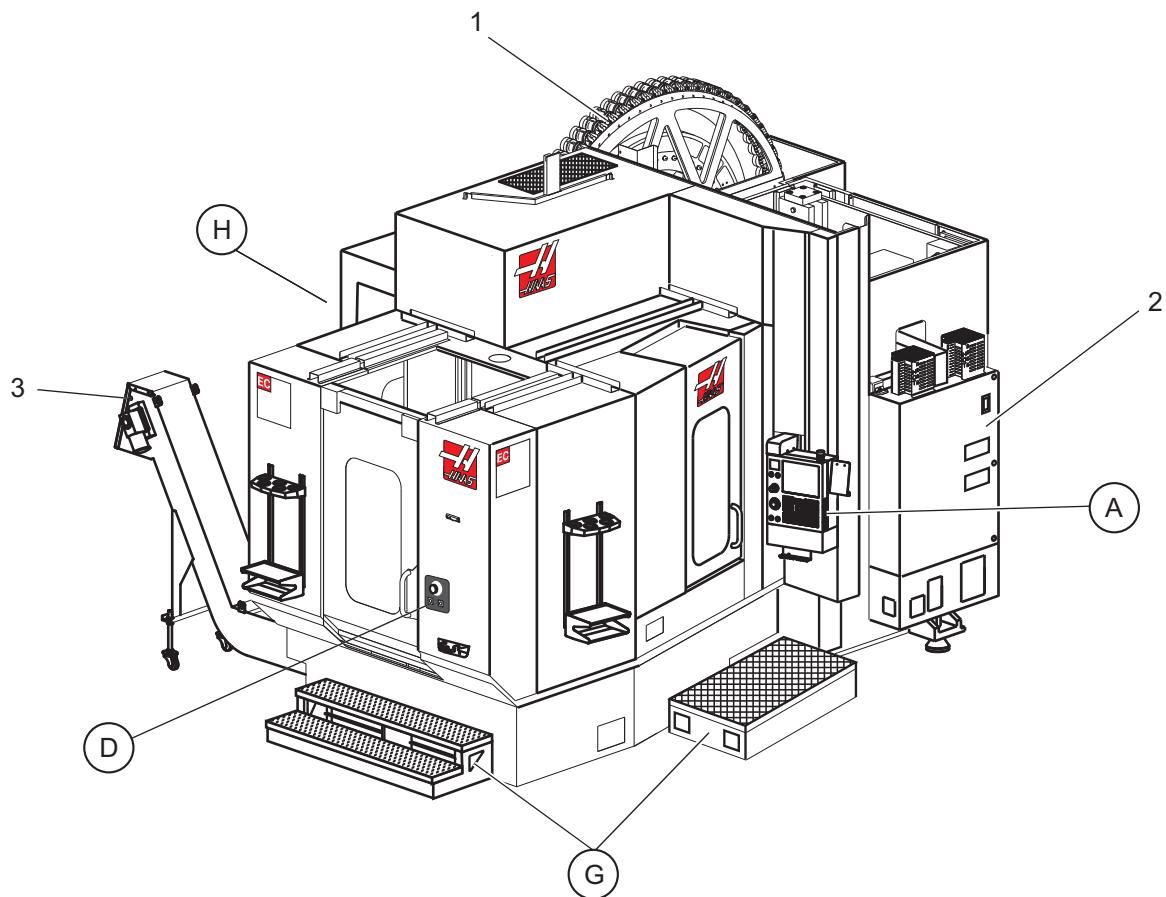
F2.16: Funções da fresadora horizontal (EC-400 com pool de paletes)



1. SMTc
2. Coluna do eixo X e Y
3. Caixa de controlo eléctrico principal
4. Berço de ferramentas
5. Mesa frontal
6. Estação de carga
7. Pool de paletes
8. Conjunto deslizante do pool de paletes
9. Estação de carga do pool de paletes

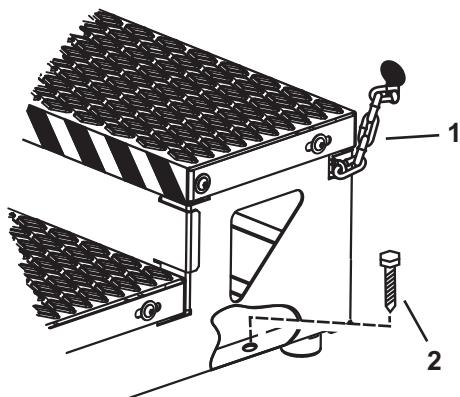
A Comando manual pendente
D Controlos do troca-paletes

F2.17: Funções da fresadora horizontal (EC-550-630)

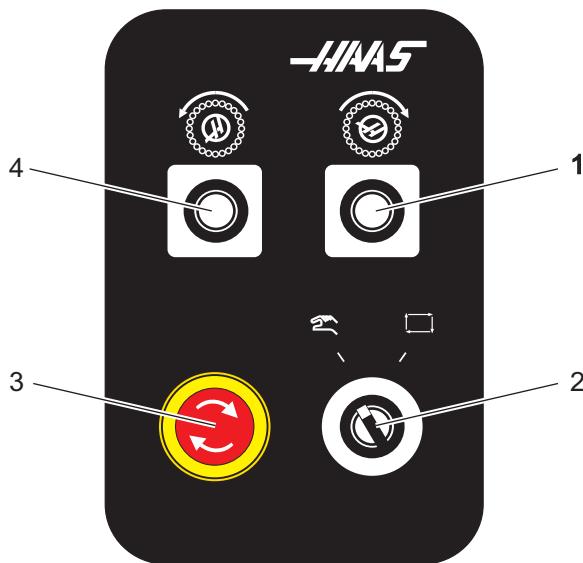


1. SMT
2. Armário de controlo
3. Transportador de limalha

- A Comando manual pendente
- D Controlos do troca-paletes
- G Escada/degrau
- H Controlos remotos do troca-ferramentas

F2.18: Detalhe G

1. Corrente para caixa
 2. Parafuso de ancoragem ao chão
- Fixe a plataforma de trabalho à caixa com correntes ou ao chão com parafusos de ancoragem.

F2.19: Detalhe H

1. Botão de avanço de ATC secundário
2. Interruptor de troca de ferramentas manual ou automática (botões activa/desactiva [1] e [4])
3. Botão de paragem de emergência
4. Botão de inversão de ATC secundário

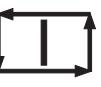
2.3 Anexo de controlo

O anexo de controlo é o interface principal da sua máquina Haas. É onde programa e executa os seus projetos de maquinado CNC. Esta secção de orientação do anexo de controlo descreve as diferentes secções do anexo:

- Painel frontal do anexo
- lado direito, topo e base do anexo
- Teclado
- exibições do ecrã

2.3.1 Painel frontal do anexo

T2.1: Controlos do Painel Frontal

Designação	Imagen	Função
[POWER ON]		Liga a máquina.
[POWER OFF]	○	Desliga a máquina.
[EMERGENCY STOP]		Paragem de emergência - Pára todas as movimentações dos eixos, pára o fuso, o revólver e desliga a bomba de refrigeração.
[HANDLE JOG]		isto é usado para avançar eixos (selecione o Modo [HANDLE JOG]). Também utilizado para percorrer os códigos de programas ou itens do menu durante a edição.
[CYCLE START]		inicia um programa. Este botão também é utilizado para iniciar uma simulação de programa no modo de gráficos.
[FEED HOLD]		Pára o movimento de todos os eixos durante um programa. O fuso continua a correr. Prima [CYCLE START] (Início de Ciclo) para cancelar.

2.3.2 Painéis do lado direito, topo e base do anexo

As tabelas que se seguem descrevem o lado direito, topo e base do anexo.

T2.2: Controlos do Painel Lateral Direito

Designação	Imagen	Função
USB		Tomada compatível com dispositivos USB nesta porta. Tem um tampão anti poeiras removível.
Bloquear Memória		Na posição bloqueada, este interruptor previne alterações a programas, definições, parâmetros, desvios e variáveis macro.
Modo de configuração		Na posição bloqueada, este interruptor activa todas as funções de segurança da máquina. Desbloquear permite configurar (consulte o "Modo de Definição" na secção de Segurança deste manual para detalhes).
Segundo Início		Prima para acelerar todos os eixos para as coordenadas especificadas em G154 P20 (se existentes).
Substituição de Porta Automática Servo		Prima este botão para abrir ou fechar a Porta Automática de Servo (se equipado).
Luz de trabalho		Estes botões disparam a luz de trabalho interna e a iluminação de Alta Intensidade (se equipado).

T2.3: Painel Superior do Anexo

Luz Indicadora	
Fornece confirmação visual rápida do estado actual da máquina. Existem cinco estados de aviso:	
Estado da Luz	Significado
Desligado	A máquina está em repouso.

Luz Indicadora	
Verde Fixo	A máquina está em execução.
Verde Intermitente	A máquina parou mas está num estado pronto. É necessária a entrada do operador para continuação.
Vermelho Intermitente	Ocorreu uma falha ou a máquina está em Paragem de Emergência.
Amarelo Intermitente	Uma ferramenta expirou e o ecrã de vida da ferramente automaticamente é exibido.

T2.4: Painel de Base do Anexo

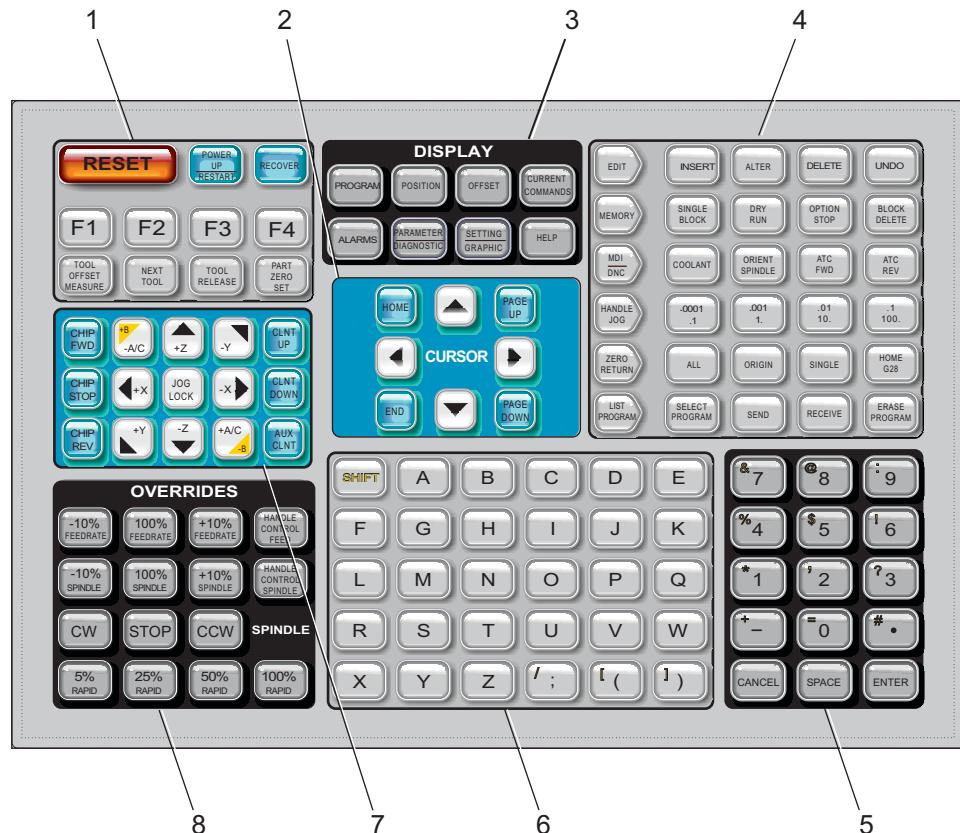
Designação	Função
Sinal Sonoro do Teclado	Localizado na base do anexo de controlo. Rode a tampa para ajustar o volume.

2.3.3 Teclado

As teclas do teclado estão agrupadas nas seguintes áreas funcionais:

1. Função
2. Cursor
3. Visor
4. Modo
5. Numérico
6. Alfabético
7. Incremento
8. Sobreposições

- F2.20:** Teclado da Fresadora: [1] Teclas de Função, [2] Teclas do Cursor, [3] Teclas do Visor, [4] Teclas de Modo, [5] Teclas Numéricas, [6] Teclas Alfabéticas, [7] Teclas de Incremento, [8] Teclas de Sobreposição.



Teclas de função

- T2.5:** Lista de teclas de função e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Repor	[RESET]	Eliminar alarmes. Elimina texto de entrada. Configura sobreposições para valores de origem.
Arranque/Reinício	[POWER UP/RESTART]	Devolve todos os eixos a zero e inicializa o controlo da máquina.
Recuperação	[RECOVER]	Introduz o modo de recuperação do comutador de ferramenta.

Designação	Chave	Função
F1- F4	[F1- F4]	Estas teclas têm diferentes funções dependendo do modo de funcionamento.
Medição de Desvio da Ferramenta	[TOOL OFFSET MEASURE]	Regista os desvios de comprimento da ferramenta durante a configuração da peça.
Próxima Ferramenta	[NEXT TOOL]	Selecciona a próxima ferramenta a partir do comutador de ferramenta.
Libertar Ferramenta	[TOOL RELEASE]	Liberta a ferramenta do fuso quando em modo MDI, RETORNO A ZERO, ou INTERRUPTOR DE INCREMENTOS.
Definir o Zero da Peça	[PART ZERO SET]	Regista os desvios de coordenada do trabalho durante a configuração da peça.

Teclas de cursor

As teclas do cursor deixam-no movimentar-se entre os campos de dados e percorrer os programas.

T2.6: Lista de Tecla de Cursor

Designação	Chave	Função
Início	[HOME]	Movimenta o cursor para o item mais acima no ecrã; na edição, este é o bloco superior esquerdo do programa.
Setas do Cursor	[UP] (Cima), [DOWN] (Baixo), [LEFT] (Esquerda), [RIGHT] (Direita)	Move um artigo, bloco ou campo na direcção associada. As teclas representam setas, mas este manual refere-se a estas teclas pelos seus nomes soletrados.
Página para Cima, Página para Baixo	[PAGE UP] (PÁGINA PARA CIMA)/ [PAGE DOWN] (PÁGINA PARA BAIXO)	Utilizado para mudar os ecrãs ou mover uma página para cima/para baixo ao visualizar um programa.
Término	[END]	Move o cursor para o item mais abaixo no ecrã. Em edição, este é o último bloco do programa.

Teclas de visualização

As teclas de visualização proporcionam acesso aos visores da máquina, informações operacionais e páginas de ajuda. São frequentemente utilizadas para alternar entre as janelas activas dentro de um modo de função. Algumas destas teclas mostram ecrãs adicionais se premidas mais do que uma vez.

T2.7: Lista de Teclas de Visualização e Como Operam

Designação	Chave	Função
Programa	[PROGRAM]	Selecciona a janela de programa activo na maioria dos modos. No modo MDI, prima esta tecla para aceder VQC e IPS/WIPS (se instalado).
Posição	[POSITION]	Selecciona a exibição de posições.
Desvios	[OFFSET]	Prima para alternar entre as duas tabelas de desvios.
Comandos Actuais	[CURRENT COMMANDS]	Exibe os menus para Manutenção, Vida da Ferramenta, Carga da Ferramenta, Gestão de Ferramenta Avançada (ATM), Variáveis do Sistema, definições do Relógio e definições do temporizador/contador.
Alarmes / Mensagens	[ALARMS]	Exibe o visualizador do alarme e ecrãs de mensagem.
Parâmetro/Diagnóstico	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Exibe os parâmetros que definem a operação da máquina. Os parâmetros são definidos na fábrica e não devem ser modificados excepto por pessoal autorizado da Haas.
Definições/Gráficos	[SETTING / GRAPHIC]	Exibe e permite a mudança de definições do utilizador e activa o modo de Gráficos.
Ajuda	[HELP]	Exibe a informação de ajuda.

Teclas de modo

As teclas de modo mudam o estado operacional da máquina CNC. Cada tecla de modo tem o formato de uma seta e aponta para a fila de teclas que executam as funções relacionadas com aquela tecla de modo. O modo actual é sempre exibido no canto superior esquerdo do ecrã, na forma de exibição *Mode:Key* .

T2.8: Lista de teclas de modo **[EDIT]** (editáveis) e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Edição	[EDIT]	Selecciona EDIT para editar programas na memória de controlos. Exibe <i>EDIT:EDIT</i> no visor superior direito.
Inserir	[INSERT]	Introduz texto a partir da linha de entrada ou área de transferência no programa na posição do cursor.
Alterar	[ALTER]	Substitui o comando ou texto destacado com texto a partir da linha de entrada da área de transferência.  NOTA: [ALTER] não funciona para desvios.
Eliminar	[DELETE]	Elimina o item onde se encontra o cursor ou elimina um bloco do programa seleccionado.
Anular	[UNDO]	Anula as últimas 9 alterações de edição e anula a selecção de um bloco realçado.  NOTA: [UNDO] (anular) não funciona para blocos destacados apagados ou para recuperar um programa apagado.

T2.9: Lista de teclas de modo **[MEMORY]** (memória) e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Memória	[MEMORY]	Selecciona o modo de memória. Os programas são executados a partir deste modo e as outras teclas na coluna MEM controlam as formas em que o programa é executado. Exibe <i>OPERATION:MEM</i> no visor superior direito.
Bloco Único	[SINGLE BLOCK]	Liga e desliga o bloco simples. Quando o bloco simples está ligado, o controlo executa apenas um bloco do programa de cada vez que prime [CYCLE START] .
Teste	[DRY RUN]	Verifica o movimento real da máquina sem cortar uma peça.
Paragem Opcional	[OPTION STOP]	Liga e desliga a paragem opcional. Quando a paragem opcional está ligada, a máquina pára quando alcança os comandos M01.
Apagar Bloco	[BLOCK DELETE]	Liga e desliga a eliminação do bloco. O programa ignora (não executa) itens com uma barra (/*) quando esta opção está activada.

T2.10: Lista de teclas de modo **[MDI/DNC]** e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Introdução Manual de Dados /Controlo Numérico Directo	[MDI/DNC]	Em modo MDI, pode executar programas ou blocos de código sem os guardar. O modo DNC permite que programas grandes sejam "doseados" no controlo enquanto são executados. Exibe <i>EDIT:MDI/DNC</i> no visor superior direito.
Refrigerante	[REFRIGERANTE]	Activa ou desactiva a refrigeração opcional.
Orientar fuso	[ORIENT SPINDLE]	Roda o fuso para uma dada posição e, em seguida, bloqueia o fuso.
Comutador de Ferramentas Automático Inverso	[ATC FWD] / [ATC REV]	Roda a torreta da ferramenta para a ferramenta seguinte.

T2.11: Lista de teclas de modo [HAND JOG] e de como funcionam

Designação	Chave	Função
.0001/.1	[.0001 / .1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Selecciona essa quantidade para ser incrementada por cada clique do interruptor de incrementos. Quando a fresadora está no modo MM, o primeiro número é multiplicado por dez ao incrementar o eixo (por exemplo, .0001 passa a 0.001 mm). O número de base é usado para o modo de teste. Exibe <i>SETUP: JOG</i> no visor superior direito.

T2.12: Lista de teclas de modo [ZERO RETURN] e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Retorno a Zero	[ZERO RETURN]	Selecciona o modo Retorno a zero, que mostra a localização do eixo em quatro categorias diferentes, sendo: Operator (Operador), Work G54 (Trabalho G54), Machine (Máquina) e Dist (Distância) a percorrer. Pressione [POSIÇÃO] ou [PAÁGINA CIMA]/[PÁGINA BAIXO] para mudar entre as categorias. Exibe <i>SETUP: ZERO</i> no visor superior direito.
Todos	[ALL]	Repõe todos os eixos na posição zero. É semelhante ao [ARRANQUE/REINICIAR], excepto que não ocorre uma mudança de ferramenta.
Origem	[ORIGIN]	Configura os valores seleccionados para zero.
Simples	[SINGLE]	Repõe um eixo para o zero da máquina. Prima a letra do eixo pretendido no teclado Alfabético e, em seguida, prima [SIMPLES].
Início G28	[HOME G28]	Repõe todos os eixos na posição zero no movimento rápido. [HOME G28] irá trazer à posição inicial um eixo simples do mesmo modo que [SINGLE].



CUIDADO: *Todos os eixos se movem imediatamente quando prime esta tecla. Para evitar uma colisão, certifique-se de que o caminho de movimento do eixo está desimpedido.*

T2.13: Lista de teclas de modo [LIST PROGRAM] e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Lista de Programas	[LIST PROGRAM]	Acede a um menu com separadores para carregar e guardar programas. Exibe <i>EDIT:EDIT</i> no visor superior direito.
Seleccionar Programas	[SELECT PROGRAM]	Torna activo o programa destacado.
Enviar	[SEND]	Transmite o programa através da porta de série RS-232.
Receber	[RECEIVE]	Recebe o programa a partir da porta de série opcional RS-232.
Apagar Programa	[ERASE PROGRAM]	Apaga o programa seleccionado no modo de Lista de Programas. Apaga o programa por inteiro no modo MDI.

Teclas numéricas

Use as teclas alfabéticas para escrever as letras do alfabeto juntamente com alguns caracteres especiais (impressos em amarelo na tecla principal). Prima [SHIFT] (TROCAR) para introduzir os caracteres especiais.

T2.14: Lista de teclas numéricas e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Números	[0]-[9]	Digita números.
Sinal menos	[‐]	Adiciona um sinal negativo (‐) à linha de entrada.
Ponto decimal	[.]	Adiciona um ponto decimal à linha de entrada.
Cancelar	[CANCEL]	Apaga o último caractere escrito.
Espaço	[SPACE]	Adiciona um espaço à entrada.
Entrar	[ENTER]	Responde a quesitos e introduz escrita.
Caracteres Especiais	Prima [SHIFT] (ALTERAR), depois uma tecla numérica	Insere o caractere amarelo em cima à esquerda da tecla. Estes caracteres são usados para comentários, macros e certas funções especiais.

Designação	Chave	Função
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [-]	Insere +
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [0]	Insere =
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [.]	Insere #
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [1]	Insere *
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [2]	Insere '
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [3]	Insere ?
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [4]	Insere %
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [5]	Insere \$
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [6]	Insere !
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [7]	Insere &
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [8]	Insere @
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [9]	Insere :

Teclas Alfa

As teclas alfábéticas para escrever as letras do alfabeto juntamente com alguns caracteres especiais (impressos em amarelo na tecla principal). Prima **[SHIFT]** (TROCAR) para introduzir os caracteres especiais.

T2.15: Lista de teclas alfábéticas e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Alfabeto	[A]-[Z]	Letras maiúsculas estão predefinidas. Prima [SHIFT] (TROCAR) e uma tecla de letra para minúscula.
Fim de bloco (EOB)	[:]	Este é o carácter de fim de bloco, o que significa o fim da linha de um programa.
Parêntesis	[(], [)]	Separe os comandos do programa CNC dos comentários do utilizador. Devem ser sempre introduzidos aos pares.
Alteração	[ALTER]	Acede a caracteres especiais no teclado ou altera para caracteres alfábéticos minúsculos. Os caracteres adicionais encontram-se na parte superior esquerda de algumas teclas alfábéticas e numéricas.
Caracteres Especiais	Prima [SHIFT] (ALTERAR), depois uma tecla alfábética	Insere o carácter amarelo em cima à esquerda da tecla. Estes caracteres são usados para comentários, macros e certas funções especiais.
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [;]	Insere /
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [()	Insere [
	[SHIFT] (ALTERAR), depois [)]	Insere]

Teclas de incrementos

T2.16: Lista de teclas de incrementos e de como funcionam

Designação	Chave	Função
Avançar Transportador de Limalha	[CHIP FWD]	inicia o sistema de remoção de limalha para a frente (fora da máquina).
Paragem da Broca de Limalha	[CHIP STOP]	Pára o sistema de remoção de limalha.
inversão da Broca de Limalha	[CHIP REV]	Inicia o sistema de remoção de limalha no sentido "inverso".
Teclas de incrementos de Eixo	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C E +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Avança os eixos manualmente. Premir e manter o botão do eixo, ou premir e libertar para seleccionar um eixo e depois usar o interruptor de incrementos.
Bloqueio de Incrementos	[JOG LOCK]	Trabalha com as teclas de incremento do eixo. Prima [JOG LOCK] , e depois um botão do eixo, e o eixo desloca-se até que se pria [JOG LOCK] novamente.
Refrigeração para Cima	[CLNT UP]	Move o bocal de Refrigeração (Refrigeração P) Programável opcional para cima.
Refrigeração para Baixo	[CLNT DOWN]	Move o bocal de Refrigeração P para baixo.
Refrigerante Auxiliar	[AUX CLNT]	Prima esta tecla no modo MDI para alternar Operação de sistema Refrigeração através do fuso (TSC), se equipado.

Teclas de sobreposição

T2.17: Lista de teclas de substituição e de como funcionam

Designação	Chave	Função
-10% Graduação do avanço	[-10% FEEDRATE]	Aumenta a velocidade de alimentação em 10%.
100% Graduação do avanço	[100% FEEDRATE]	Configura uma velocidade de incrementos sobreposta de volta para a velocidade de incrementos programada.
+10% Graduação do avanço	[+10% FEEDRATE]	Aumenta a velocidade de alimentação/avanço em 10%.
Velocidade de alimentação/avanço de controlo do interruptor	[HANDLE CONTROL FEED]	Permite-lhe usar o [HANDLE JOG] (interruptor de incrementos) para ajustar a velocidade de alimentação em incrementos de 1%.
-10% Fuso	[-10% SPINDLE]	Diminui a velocidade de alimentação em 10%.
100% Fuso	[100% SPINDLE]	Configura a velocidade do fuso sobreposto de volta para a velocidade programada.
+10% Fuso	[+10% SPINDLE]	Aumenta a velocidade de alimentação em 10%.
Fuso de Controlo do Interruptor	[HANDLE CONTROL SPINLE]	Permite-lhe usar o [HANDLE JOG] (interruptor de incrementos) para ajustar a velocidade de alimentação em incrementos de 1%.
Para a direita	[CW]	Inicia a movimentação do fuso na direcção para a direita.
Parar	[STOP]	Pára o fuso.
Para a esquerda	[CCW]	Inicia a movimentação do fuso na direcção para a esquerda.
Rápidos	[5% RÁPIDO] / [25% RÁPIDO] / [50% RÁPIDO] / [100% RÁPIDO]	Limita os rápidos da máquina para o valor na tecla.

Uso da regulação manual

A substituição permite-lhe temporariamente ajustar as velocidades e alimentações no seu programa. Por exemplo, pode abrandar rápidos quando comprova um programa, ou ajustar a taxa de alimentação para experimentar os seus efeitos no acabamento de uma peça, etc.

Pode usar as Definições 19, 20 e 21 para desactivar a taxa de alimentação, fuso e substituição de rápido, respectivamente.

[FEED HOLD] actua como uma substituição que pára o rápido e a alimentação desloca-se quando a premir. **[FEED HOLD]** também pára as substituições de ferramentas e temporizadores parciais, mas não pára ciclos de roscagem ou temporizadores de pausa.

Prima **[CYCLE START]** para continuar após um **[FEED HOLD]**. Quando a tecla de Modo de Configuração está desbloqueada, o interruptor da porta, no compartimento, produz um resultado semelhante, mas apresenta *Suspensão da Porta* quando a porta é aberta. Ao fechar a porta, o controlo estará em Feed Hold (Suspensão da alimentação) e tem de premir **[CYCLE START]** (Início do ciclo) para continuar. Door Hold (Suspensão da porta) e **[FEED HOLD]** (Suspensão da alimentação) não param os eixos auxiliares.

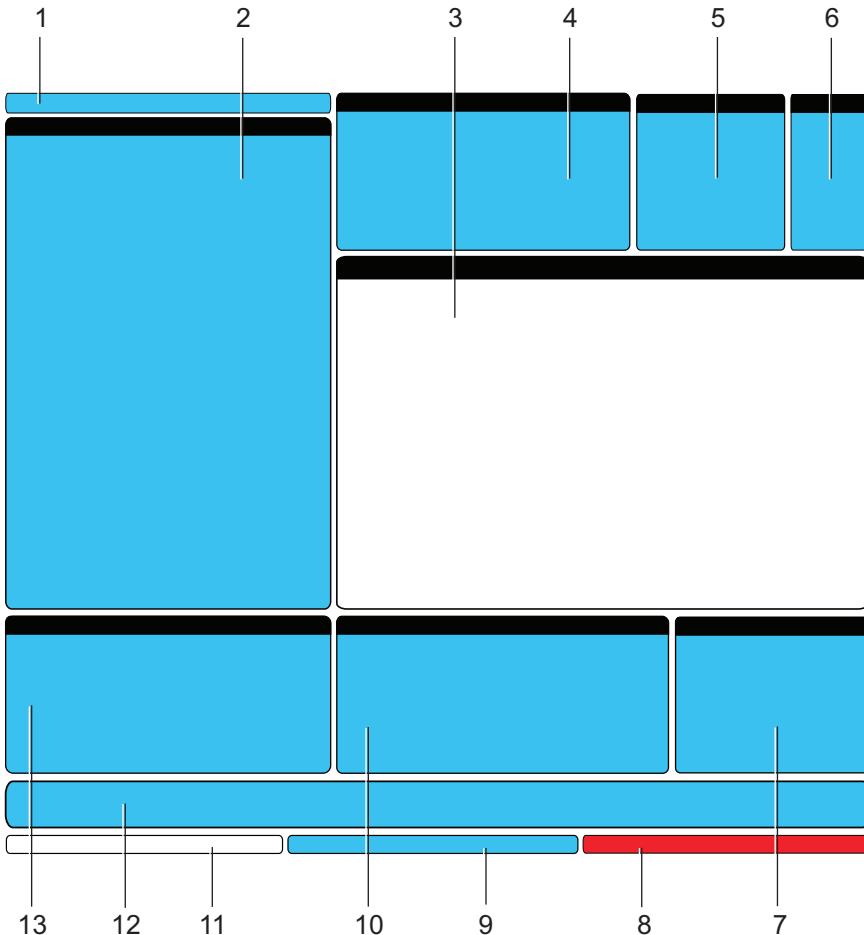
Pode-se substituir a definição normal de refrigeração premindo **[COOLANT]**. A bomba permanece ligada ou desligada até à inserção do código M seguinte ou até uma acção do operador (ver Definição 32).

Use as Definições 83, 87, e 88 para ter os comandos M30 e M06 ou **[RESET]** respectivamente, mude os valores substituídos de volta aos valores predefinidos.

2.3.4 Exibição de Controlo

A exibição do controlo está organizada em painéis que mudam com os diferentes modos da máquina e exibição.

F2.21: Aparência de Visualização de Controlo Básico



1. Barra de Modo e Exibição Activa
2. Exibição de Programa
3. Exibição Principal (o tamanho varia)
4. Códigos Activos
5. Ferramenta Activa
6. Refrigerante
7. Temporizadores, Contadores / Gestão de Ferramentas
8. Estado de Alarme
9. Barra de Estado de Sistema
10. Visor de Posição / Medidores de Carga do Eixo / Área de Transferência
11. Barra de introdução
12. Barra de ícones
13. Estado do Fuso / Ajuda do Editor

O painel actualmente activo tem um fundo branco. Pode trabalhar com dados num painel apenas quando esse painel está activo, e apenas um painel está activo num determinado momento. Por exemplo, se pretende trabalhar com a tabela **Program Tool Offsets** (Desvios da Ferramenta do Programa), prima **[OFFSET]** até a tabela exibir um fundo branco. Depois, pode fazer alterações na informação. Na maioria dos casos, muda o painel activo com as teclas de exibição.

Barra de Modo e Exibição Activa

As funções da máquina estão organizadas em três modos: Definição, Edição, e Operação. Cada modo disponibiliza toda a informação necessária para desempenhar tarefas que caem sob o modo, organizada para caber num visor. Por exemplo, o modo de Definição exibe tanto a tabela de trabalho como de desvio de ferramenta e informação de posição. O modo de edição disponibiliza dois painéis de edição do programa e acesso ao sistema de Código Visual Rápido (VQC), Sistema de Programação Intuitiva (IPS), e Sistema de Sondagem Intuitiva Sem Fios (WIPS) (se instalado). O modo de operação inclui MEM, o modo no qual executa os programas.

- F2.22:** A barra de Modo e Visor exibe [1] o modo actual e [2] a função actual de exibição.



- T2.18:** Modo, Acesso Chave e Visor da Barra

Modo	Tecla de Modo	Visor da Barra	Função
Configuração	[ZERO RETURN]	DEFINIÇÃO: ZERO	Disponibiliza todas as funções de controlo para definição da máquina.
	[HANDLE JOG]	DEFINIÇÃO: INCREMENTO	
Edição	[EDIT]	EDIÇÃO: EDIÇÃO	Disponibilizam todas as funções de edição, gestão e transferência de programas.
	[MDI/DNC]	EDIÇÃO: MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDIÇÃO: LISTA	
Funcionamento	[MEMORY]	FUNCIONAMENTO: MEM	Disponibiliza todas as funções de controlo necessárias para executar um programa.

Exibição dos desvios

Existem duas tabelas de desvios, a tabela de Desvios da Ferramenta do Programa e a tabela de Desvio de Trabalho Activo. Dependendo do modo, estas tabelas podem aparecer em duas janelas de visualização diferentes ou podem partilhar um painel; prima **[OFFSET]** para alternar entre tabelas.

T2.19: Tabelas de Desvio

Designação	Função
Desvios de Ferramenta do Programa	Esta tabela mostra os números da ferramenta e a geometria do comprimento da ferramenta.
Desvio do Trabalho Activo	Esta tabela apresenta todos os valores introduzidos, de modo a que cada ferramenta saiba onde a peça está localizada.

Comandos Actuais

Esta secção descreve brevemente as páginas dos diferentes Comandos Actuais e os tipos de informação que disponibilizam. A informação de grande parte destas páginas também aparece noutras modos.

Para aceder a este visor, prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS), depois prima **[PAGE UP]** (PÁGINA PARA CIMA) ou **[PAGE DOWN]** (PÁGINA PARA BAIXO) para percorrer através das páginas.

Exibição de Temporizadores de Operação e Definição - Esta página exibe:

- A data e hora actuais.
- A energia total em tempo.
- Hora de início de ciclo total.
- Tempo total de alimentação.
- Dois contadores M30. Cada tempo em que um programa alcança um comando **M30** ambos os contadores incrementam um.
- Duas exibições da variável macro.

Estes temporizadores e contadores aparecem na secção inferior direita da exibição nos modos **OPERATION : MEM** e **SETUP : ZERO**.

Exibição de Variáveis Macro - Esta página exibe uma lista de variáveis macro e os seus valores actuais. O controlo actualiza estas variáveis à medida que o programa é executado. Pode também modificar as variáveis nesta exibição; Consulte a secção Macros, começando na página 193 em Programação Opcional.

Códigos Activos - Esta página lista os códigos de programa actualmente activos. Uma versão mais pequena desta visualização é incluída no ecrã de modo **OPERATION : MEM**.

Posições - Esta página exibe uma vista maior das posições actuais da máquina, com todos os pontos de referência da posição (operador, máquina, trabalho, distância a percorrer) no mesmo ecrã.



NOTA:

Pode incrementar os eixos da máquina a partir deste ecrã se o controlo estiver no modo SETUP: JOG .

Vida Útil da Ferramenta - Esta página exibe informação que o controlo usa para prever a vida útil da ferramenta.

Monitor e Visor Carga de Ferramenta - Nesta página, pode introduzir o montante máximo de carga da ferramenta, em percentagem, que se espera para cada ferramenta.

Manutenção - Nesta página, pode activar e desactivar uma série de verificações de manutenção.

Gestão Avançada de Ferramentas - Esta função permite-lhe criar e gerir grupos de ferramenta. Para mais informação, consulte a secção Gestão de Ferramenta Avançada no capítulo Operação deste manual.

Reposição do Temporizador e Contador

Para repor os temporizadores e contadores na página **CURRENT COMMANDS TIMERS AND COUNTERS**:

1. Prima as teclas de setas do cursor para destacar o nome do temporizador ou contador que pretende repor.
2. Prima **[ORIGIN]** (ORIGEM) para repor o temporizador ou contador.



PONTA:

Pode repor os contadores M30 independentemente para controlar peças terminadas em duas formas diferentes; por exemplo, peças acabadas num turno e total de peças acabadas.

Ajuste de Data e Hora

Para ajustar a Data e Hora:

1. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS).
2. Prima **[PAGE UP]** (PÁGINA PARA CIMA) ou **[PAGE DOWN]** (PÁGINA PARA BAIXO) até ver o ecrã **DATA E HORA**.
3. Prima **[PARAGEM DE EMERGÊNCIA]**.
4. Escreva a data actual (no formato MM-DD-AAAA) ou hora actual (no formato HH:MM:SS).

**NOTA:**

Deve incluir o traço (-) ou os dois pontos (:) quando introduzir uma nova data ou hora.

5. Prima **[ENTER]**. Assegure-se de que a nova data ou hora está certa. Repita o passo 4 se não estiver correcto.
6. reponha **[EMERGENCY STOP]** (PARAGEM DE EMERGÊNCIA) e apague o Alarme.

Mostra de Função definição/gráfica

Prima **[SETTING/GRAFIC]** (definições/gráfico) até ver o Mostra definições. As definições alteram o comportamento da fresadora; consulte a secção "Definições" a partir da página 357 para obter uma descrição mais detalhada.

Para usar o modo Gráfico, prima **[SETTING/GRAFIC]** (definições/gráfico) até ver o Visor Gráficos. Graphics (Gráficos) é um teste visual do seu programa de peças sem a necessidade de movimentar os eixos, nem o risco de danificar a ferramentas ou as peças devido a erros de programação. Esta função pode ser considerada como mais útil que o modo Dry Run (Teste), uma vez que todos os desvios do seu trabalho, desvios da ferramenta e limites de deslocação podem ser verificados antes da operação da máquina. O risco de falha durante a configuração é bastante reduzido. Consulte o Modo Gráficos na página 113 para uma descrição mais detalhada.

Códigos Activos

F2.23: Exemplo de Exibição de Códigos Activos

ACTIVE CODES			
G00	RAPID MOTION	D00	
G90	ABSOLUTE POSITION	H00	
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL	M00	
G80	CYCLE CANCEL	T0	
G54	WORK OFFSET #54		

Esta exibição dá informação apenas de leitura, em tempo real sobre os códigos que estão actualmente activos no programa; especificamente, os códigos que definem o tipo de movimento actual (rápido vs avanço linear vs avanço circular), sistema de posicionamento (absoluto vs de incrementos), compensação da cortadora (esquerda, direita ou desligada), ciclo fixo activo e desvio de trabalho. Esta exibição também dá o código activo Dnn, Hnn, Tnn, e mais recente código Mnnn .

Ferramenta Activa

F2.24: Exemplo de Exibição de Ferramenta Activa



Esta exibição dá informação sobre a ferramenta actual no fuso, incluindo o tipo de ferramenta (se especificado), a carga máxima da ferramenta que a ferramenta viu e a percentagem de duração remanescente da ferramenta (se estiver a usar a Gestão Avançada de Ferramenta).

Indicador do Nível de Refrigeração

O nível de refrigeração é exibido perto do canto direito do ecrã no modo **OPERATION:MEM**. Uma barra vertical exibe o nível de refrigeração. A barra vertical pisca quando o refrigerante alcança um nível que podia provocar problemas no fluxo de refrigeração. Este indicador é também exibido no modo **DIAGNOSTICS** (DIAGNÓSTICO) no separador **GAUGES** (INDICADORES).

Ecrã de Temporizadores e Contadores

A secção de temporizador deste ecrã (localizado acima da parte direita inferior do ecrã) disponibiliza informação sobre os tempos do ciclo (Este Ciclo: Último Ciclo e Remanescente).

A secção do contador também inclui dois contadores M30 bem como um ecrã de Ciclos Remanescentes.

- Contador M30 #1: e M30 Contador#2: de cada vez que um programa atinge um comando M30 os contadores incrementam uma unidade. Se a Definição 118 estiver ligada, os contadores também incrementarão de cada vez que um programa alcançar um comando M99.
- Se tiver macros, pode também eliminar ou mudar o Contador M30 #1 com #3901 e o Contador M30 #2 com #3902 (#3901=0).
- Consulte a página 5 para informação sobre como redefinir os temporizadores e contadores.

- Ciclos remanescentes: mostra o número de ciclos do subprograma que são remanescentes para completar o ciclo actual.

Visor do Alarme

Pode usar este visor para aprender mais sobre os alarmes da máquina quando ocorrem, para ver o histórico completo da sua máquina ou para ler sobre alarmes que podem ocorrer.

Prima **[ALARMS]** (ALARMES) até aparecer o ecrã ALARMES. Prima as teclas de setas do cursor **[RIGHT]** (DIREITA) e **[LEFT]** (ESQUERDA) para percorrer ciclos entre os três ecrãs diferentes de visualização de alarme:

- O ecrã de Alarme Activo exibe os alarmes que actualmente afectam o funcionamento da máquina. Pode usar as teclas de seta do cursor **[UP]** (CIMA) e **[DOWN]** (BAIXO) para ver o próximo alarme; são exibidos um de cada vez.
- O ecrã de histórico de alarme exibe uma lista dos alarmes que recentemente afectaram o funcionamento da máquina.
- O ecrã do Visualizador de Alarme exibe a descrição detalhada do alarme mais recente. Também pode introduzir qualquer número de alarme e premir **[ENTER]** para ler a sua descrição.

Mensagens

Pode adicionar uma mensagem ao ecrã **MESSAGES** e será guardada lá até ser removida ou alterada. O visor de **MESSAGES** aparece durante o arranque se não existirem novos alarmes. Ler, adicionar, corrigir ou eliminar mensagens:

1. Prima **[ALARMS]** até aparecer o ecrã **MESSAGES**.
2. Utilize o teclado para escrever a sua mensagem.

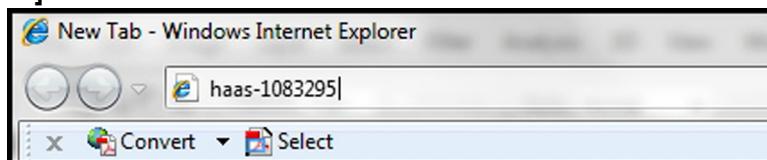
Prima **[CANCEL]** ou **[SPACE]** para apagar os caracteres existentes. Prima **[DELETE]** para apagar uma linha inteira. Os dados da sua Mensagem são automaticamente armazenados e mantidos mesmo no estado de desligado.

Alertas de Alarme

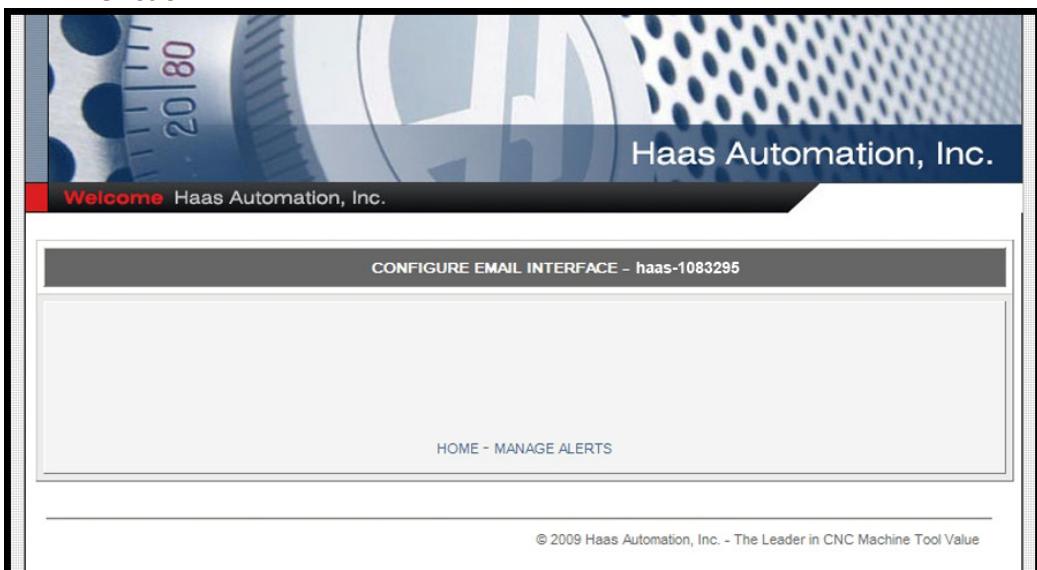
As máquinas da Haas incluem uma aplicação básica para enviar um alarme para um endereço de e-mail ou telemóvel quando ocorre um alarme. A definição desta aplicação exige algum conhecimento sobre a sua rede; pergunte ao administrador do sistema ou ao Fornecedor do Serviço de Internet (ISP) se não souber as definições correctas.

Antes de definir os alertas, certifique-se de que a máquina tem uma ligação estabelecida com a sua Rede de Área Local, e que a Definição 900 define um único nome de rede para a máquina. Esta função exige a opção Ethernet e versão de software 18.01 ou posterior.

1. Usando um browser da internet num outro dispositivo ligado ao da rede, escreva o nome da rede da máquina (Definição 900) na barra de endereço do browser e prima [ENTER].



2. Aparecerá uma mensagem com um pedido para definir um cookie no seu browser. Tal acontecerá de cada vez que aceder à máquina usando um computador ou browser diferentes, ou depois de um cookie existente ter expirado. Clique OK.
3. O ecrã de início aparece, com as opções de definição na base do ecrã. Clique Gerir Alertas.



4. No ecrã Gerir Alertas, introduza o endereço de e-mail e/ou o número de telemóvel em que pretende receber os alertas. Se introduzir um número de telemóvel, seleccione o seu percurso a partir do menu pendente sob o campo do número de telemóvel. Clique **SUBMIT CHANGES** (SUBMETER ALTERAÇÕES).

The screenshot shows a web-based application for managing alerts. At the top right, it says "Haas Automation, Inc.". Below that, a red bar displays "Welcome Haas Automation, Inc.". The main title is "MANAGE ALERTS - haas-1083295". There are two input fields: "Email alerts to:" and "Text alert cell number:". Under "Text alert cell number:", there is a dropdown menu labeled "Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number". A "SUBMIT CHANGES" button is located below the input fields. At the bottom left, there is a link "HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE". At the very bottom, a copyright notice reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".

**NOTA:**

Se o suporte do seu telemóvel não estiver no menú, peça ao seu operador que lhe forneça o seu endereço de e-mail através do qual pode receber mensagens de texto. Introduza o endereço no campo de e-mail.

5. Clique em **Configure Email Interface**. (Configurar Interface de E-mail).

The screenshot shows the Haas Automation Control Display interface. At the top, there's a decorative banner with industrial-themed graphics like gears and a dial. Below it, a dark bar displays "Haas Automation, Inc." and "Welcome Haas Automation, Inc.". The main content area has a title bar "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (with the value "25" entered), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the screen, there's a link "HOME - MANAGE ALERTS" and a copyright notice: "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



NOTA:

Os pessoal de serviço da Haas Automation não pode diagnosticar ou reparar problemas com a sua rede.

6. Preencha os campos com a informação do sistema do seu e-mail. Pergunte ao seu administrador de sistema ou ISP se não souber os valores correctos. Clique no botão **Submit Changes** (submeter alterações) quando terminar.
- No primeiro campo, introduza o endereço IP para o seu servidor do nome do domínio (DNS).
 - No segundo campo, introduza o nome do servidor do protocolo de transferência do seu e-mail (SMTP).
 - O terceiro campo, porta do servidor, já está preenchido com o valor mais comum (25). Mude apenas se a definição por defeito não funcionar.

- d. No último campo, introduza um endereço de e-mail autorizado, que a aplicação usará para enviar o alerta.

- 7. Prima **[EMERGENCY STOP]** (PARAGEM DE EMERGÊNCIA) para gerar um alarme para testar o sistema. Um e-mail ou mensagem de texto deve chegar ao endereço designado ou número de telefone com detalhes sobre o alarme.

Barra de Estado de Sistema

A Barra de Estado do Sistema é uma secção apenas de leitura do ecrã localizado na base, ao centro. Exibe mensagens para o utilizador sobre as accções tomadas.

Visor de Posição

O visor de Posição habitualmente aparece perto do centro inferior do ecrã. Mostra a posição actual do eixo em relação a quatro pontos de referência (Operador, Trabalho, Máquina e Distância a Percorrer). No modo **SETUP : JOG** este ecrã exibe todas as posições relativas ao mesmo tempo. Em outros modos, prima **[POSITION]** para percorrer o ciclo através de diferentes pontos de referência.

T2.20: Pontos de Referência da Posição do Eixo

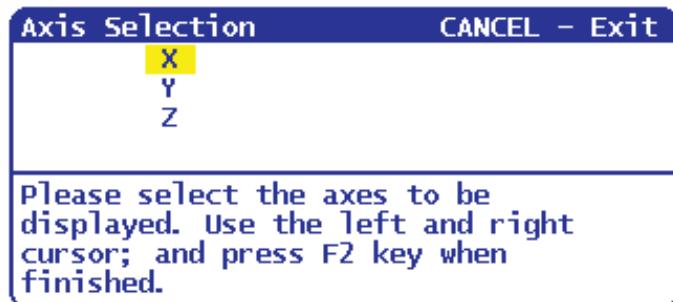
Exibição de Coordenada	Função
OPERADOR	Esta posição exibe a distância que fez os eixos avançar. Tal não representa necessariamente a distância actual a que o eixo está do zero da máquina, excepto quando a máquina é ligada pela primeira vez.
TRABALHO (G54)	Tal exibe as posições do eixo relativas ao zero da peça. No arranque, esta posição usa automaticamente o desvio de trabalho G54. Exibirá então as posições do eixo relativas ao desvio de trabalho mais recentemente usado.
MÁQUINA	Tal exibe as posições do eixo relativas ao zero da máquina.
DISTÂNCIA A PERCORRER	Tal mostra a distância remanescente antes dos eixos chegarem à posição comandada. Quando no modo SETUP : JOG pode usar esta exibição de posição para mostrar a distância movida. Mude os modos (MEM, MDI) e depois troque para o modo SETUP : JOG para colocar este valor em zero.

Selecção do Eixo de Visualização de Posição

Use esta função para mudar as posições do eixo que são exibidas no visor.

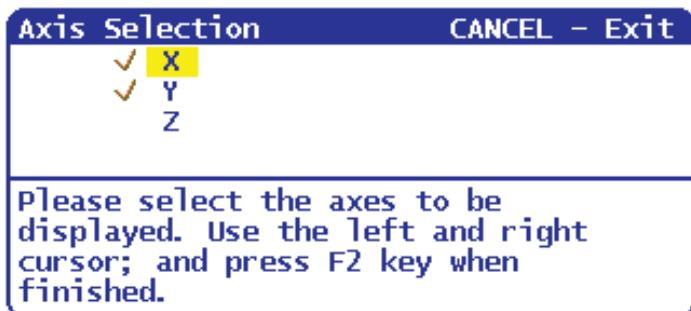
1. Com uma exibição de posição activa, prima [F2]. Aparece o menu pop-up de **Seleção do Eixo**.

F2.25: O Menu Pop-Up de Seleção do Eixo



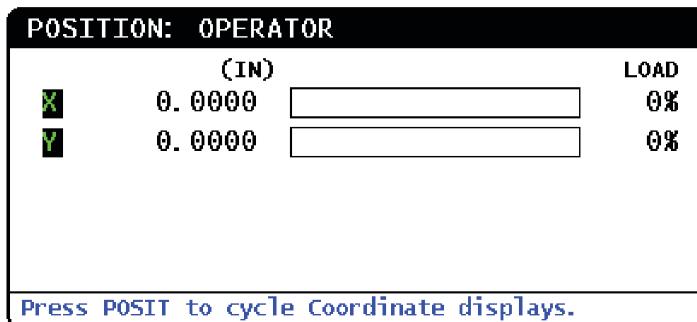
2. Prima as teclas de seta do cursor [**LEFT**], [**RIGHT**], [**UP**], ou [**DOWN**] para destacar a letra de um eixo.
3. Prima [**ENTER**] para colocar uma marca de verificação junto da letra do eixo destacada. Esta marca significa que pretende incluir essa letra de eixo na exibição da posição.

F2.26: Os Eixos X e Y Seleccionados no Menu de Seleção do Eixo



4. Repita os passos 2 e 3 até ter seleccionado todos os eixos que pretende exibir.
5. Prima [**F2**]. A exibição de posição é actualizada com os seus eixos seleccionados.

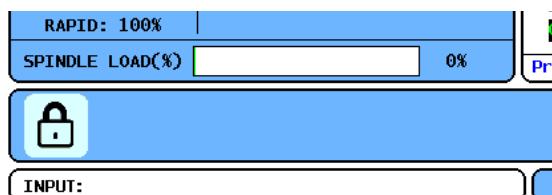
F2.27: A Exibição Actualizada da Posição



Barra de introdução

A barra de introdução é a secção de introdução de dados localizada no canto inferior esquerdo do ecrã. É aqui que aparece a sua introdução à medida que a digita.

F2.28: Barra de introdução



Introdução de Símbolos Especiais

Alguns símbolos especiais não estão no teclado.

T2.21: Símbolos Especiais

Símbolo	Designação
-	underscore
^	circunflexo
~	tilde
{	abrir chavetas
}	fechar chavetas
\	backslash
	barra

Símbolo	Designação
<	menor do que
>	maior do que

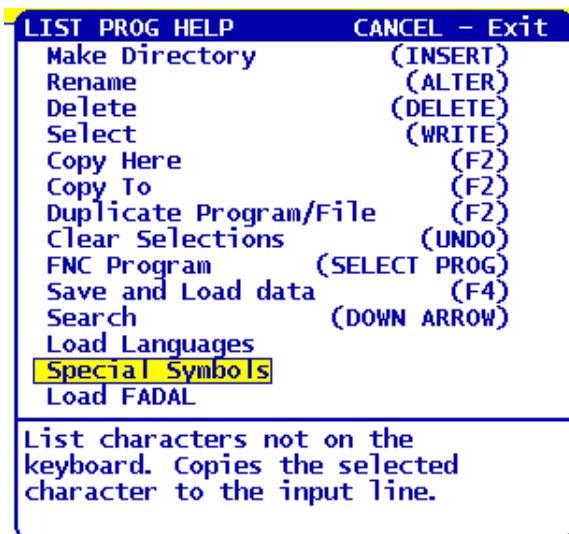
Para introduzir os símbolos especiais, proceda da seguinte forma:


NOTA:

Deverá ter um dispositivo USB ligado à placa de identificação do controlo ou um disco rígido opcional para aceder ao menu **SPECIAL SYMBOLS** (SÍMBOLOS ESPECIAIS).

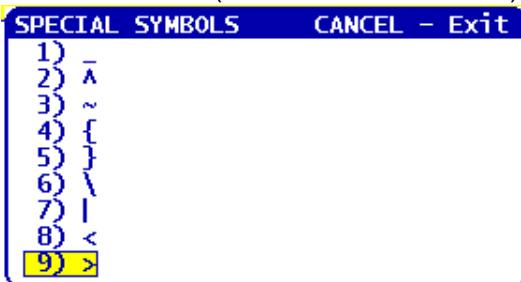
1. Prima **[LIST PROGRAMS]** (LISTA DE PROGRAMAS) e seleccione **USB DEVICE** (dispositivo USB) ou opcional **HARD DRIVE** (DISCO RÍGIDO).
2. Prima **[F1]**.

O menu **LIST PROG HELP** exibe:



3. Selecione a pasta **Special Symbols** (Símbolos Especiais) e prima **[ENTER]**.

Surge a lista **SPECIAL SYMBOLS** (SÍMBOLOS ESPECIAIS):



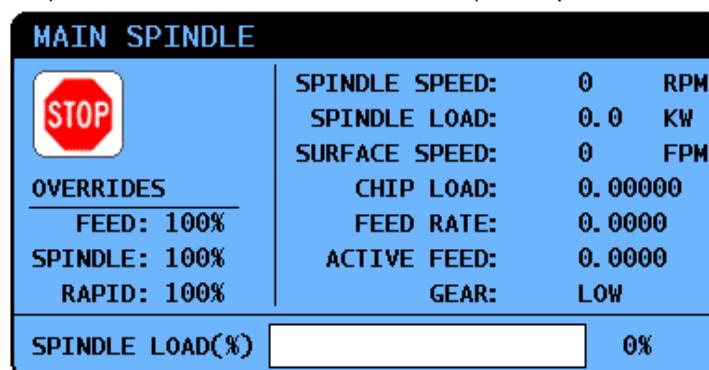
4. Selecione o símbolo e prima **[ENTER]** para copiar o símbolo para a barra **INPUT**: (INSERIR).

Por exemplo, para alterar o nome de uma directória para **MY_DIRECTORY** (**MINHA_DIRECTORIA**):

1. Destacar a directória com o nome que pretende alterar.
2. Digite **MY**.
3. Prima **[F1]**.
4. Selecione a pasta **Special Symbols** (Símbolos Especiais) e prima **[ENTER]**.
5. Realce **_** (underscore) e prima **[ENTER]**.
6. Digite **DIRECTORY** (**DIRECTORIA**).
7. Prima **[ALTERAR]**.

Visualização do Fuso Principal

F2.29: Ecrã do Fuso (Velocidade e Estado de Incremento) Principal



Esta primeira coluna neste ecrã dá-lhe a informação sobre o estado do fuso e os valores actuais de sobreposição para o fuso, avanço e rápidos.

A segunda coluna exibe a carga actual do motor em kW. Este valor reflecte a potência real do fuso a ser fornecida à ferramenta. Também exibe a corrente programada e a velocidade real do fuso bem como o avanço de incremento programado e real.

O medidor de carga do fuso do gráfico de barras indica a carga actual do fuso como uma percentagem da capacidade do motor.

2.3.5 Captura de ecrã

O controlo pode capturar e guardar uma imagem do ecrã actual num dispositivo USB ligado ou no disco duro. Se não houver um dispositivo USB ligado e a máquina não tiver um disco duro, nenhuma imagem será guardada.

1. Se pretende guardar a captura de ecrã sob um determinado nome de ficheiro, escreva-o primeiro. O controlo adiciona a extensão de ficheiro *.bmp automaticamente.



NOTA:

Se não especificar um nome de ficheiro, o controlo usará o nome de ficheiro pré-definido snapshot.bmp. Tal irá substituir qualquer captura de ecrã previamente tirada usando o nome por defeito. Certifique-se de que especifica um nome de ficheiro de cada vez que guarda uma série de capturas de ecrã.

2. Prima [SHIFT].
3. Prima [F1].

A captura de ecrã é guardada no seu dispositivo USB ou no disco rígido da máquina e o controlo exibe a mensagem *Captura de Ecrã guardada em HDD/USB* quando o processo estiver terminado.

2.4 Navegação Básica do Menu de Separadores

Os menus com separadores são usados em diversas funções de controlo, tais como Parâmetros, Definições, Ajuda, Lista Prog. e IPS. Para navegar nestes menus:

1. Use as setas do cursor [**LEFT**] (ESQUERDA) e [**RIGHT**] (DIREITA) para seleccionar um separador.
2. Prima [**ENTER**] para abrir o separador.
3. Se o separador seleccionado contém sub-separadores, use as setas do cursor e depois prima [**ENTER**] para seleccionar o sub-separador que pretende. Prima [**ENTER**] novamente para abrir o sub-separador.

**NOTA:**

*Nos menus com separadores para parâmetros e definições e na secção **ALARM VIEWER** do visor **Alarm / Messages** pode escrever o número de um parâmetro, definição ou alarme que pretende ver, depois prima a seta do cursor **[UP]** (PARA CIMA) ou **[DOWN]** (PARA BAIXO) para o ver.*

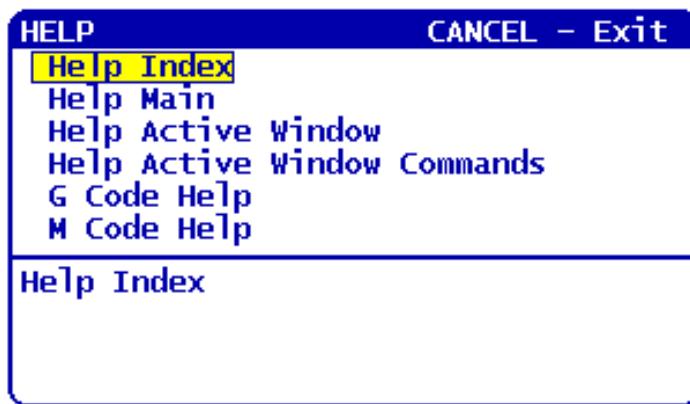
4. Prima **[CANCEL]** se pretender fechar um sub-separador e voltar ao nível mais alto do separador.

2.5 Ajuda

Use a função de ajuda quando necessita de informação sobre funções, comandos ou programação da máquina. O conteúdo deste manual também está disponível no controlo.

Quando prime **[HELP]** (Ajuda) aparece um menu emergente com as opções para diferentes informações de ajuda. Se pretender aceder directamente ao menu com separadores de ajuda, prima novamente **[HELP]** (Ajuda). Consulte a página **60** para obter informações sobre esse menu. Prima novamente **[HELP]** (Ajuda) para sair da função de ajuda.

F2.30: O menu de ajuda emergente



Utilize as teclas de seta de cursor **[PARA CIMA]** e **[PARA BAIXO]** para assinalar uma opção, depois prima **[ENTER]** para a seleccionar. As opções disponíveis a partir deste menu são:

- **Índice de ajuda** - Dá uma lista dos tópicos de ajuda disponíveis a partir dos quais pode escolher. Para obter mais informação, consulte a secção "Índice de ajuda" na página **61**.
- **Ajuda principal** - Disponibiliza o índice do Manual do Operador no controlo. Utilize as teclas de seta de cursor **[PARA CIMA]** e **[PARA BAIXO]** para seleccionar um tópico e prima **[ENTER]** para o conteúdo desse tópico.

- **Janela de ajuda activa** - Indica o tópico do sistema de ajuda que se refere à janela actualmente activa.
- **Comandos da janela de ajuda activa** - Indica uma lista dos comandos disponíveis para a janela activa. Pode usar as teclas de atalho listadas entre parêntesis ou pode seleccionar um comando a partir da lista.
- **Ajuda Código G** - Indica uma lista dos códigos G que pode seleccionar de igual modo como a opção **Ajuda principal** para obter mais informação.
- **Ajuda Código M** - Indica uma lista dos códigos M que pode seleccionar de igual modo como a opção **Ajuda principal** para obter mais informação.

2.5.1 O menu de ajuda com separadores

Para aceder ao menu de ajuda com separadores, prima AJUDA até ver o **Índice do Manual do Operador**. Pode então navegar no conteúdo do Manual do Operador que está guardado no controlo.

Pode aceder a outras funções de ajuda a partir do menu com separadores; prima **[CANCEL]** (Cancelar) para fechar o separador **Índice do Manual do operador** e aceder ao resto do menu. Para obter informação sobre a navegação de menus com separadores, consulte a página **58**.

Estes são os separadores disponíveis. Estão descritos com mais detalhe nas secções que se seguem.

- **Pesquisa** - Permite-lhe introduzir uma palavra-chave para encontrar no Manual do Operador o conteúdo que está guardado no controlo.
- **Índice de ajuda** - Indica uma lista dos tópicos disponíveis de ajuda a partir dos quais pode escolher. É o mesmo da opção do menu do **Índice de ajuda** descrito na página **61**.
- **Tabela de furação** - Fornece uma tabela de referência de tamanhos de furação e abertura de rosca fêmea com equivalentes decimais.
- **Calculadora** - Este menu com sub-separadores disponibiliza opções para diversas calculadoras geométricas e trigonométricas. Consulte a secção "Separador Calculadora", começando na página **61** para obter mais informação.

2.5.2 Separador Pesquisar

Use o separador Pesquisa para procurar conteúdo de ajuda através de palavra-chave.

1. Prima **[F1]** para pesquisar o conteúdo do manual ou prima **[CANCELAR]** para sair do separador de Ajuda e seleccionar o separador Pesquisar.
2. Escreva o seu termo de pesquisa no campo de texto.
3. Pressione **[F1]** para executar a pesquisa.
4. A página de resultados exibe tópicos que contêm o seu termo de pesquisa; destaque um tópico e prima **[ENTER]** para ver.

2.5.3 Índice de ajuda

Esta opção disponibiliza uma lista de tópicos manuais que fazem a ligação à informação no manual no ecrã. Utilize as setas cursor para assinalar um tópico de interesse e depois prima [ENTER] para aceder a essa secção do manual.

2.5.4 Separador Tabela de furação

Exibe uma tabela com o tamanho da perfuração caracterizando equivalentes decimais e tamanhos de aberturas.

1. Seleccione o separador da Tabela de Perfuração. Prima [ENTER].
2. Use [PAGE UP] (PÁGINA PARA CIMA) ou [PAGE DOWN] (PÁGINA PARA BAIXO) e as setas do cursor [UP] (PARA CIMA) e [DOWN] (PARA BAIXO) para ler a tabela.

2.5.5 Separador Calculadora

O separador **CALCULATOR** (CALCULADORA) tem sub separadores para as diferentes funções da calculadora. Destaque o sub separador que pretende e prima [ENTER].

Calculadora

Todos os sub separadores da Calculadora procedem a operações simples de somar, subtrair, multiplicar e dividir. Quando um dos sub separadores é seleccionado, é apresentada uma janela da calculadora com as opções possíveis (LOAD (Carregar), +, -, * e /). Os números são introduzidos para cálculo a partir da barra de introdução após pressão em [ENTER].

1. LOAD e a janela da calculadora é inicialmente destacada. As outras opções podem ser seleccionadas com os cursores [LEFT]/[RIGHT]. Os números são introduzidos escrevendo-os e premindo [ENTER]. Quando um número é introduzido e LOAD e a janela da calculadora é destacada, esse número é introduzido na janela da calculadora.
2. Quando um número é introduzido depois de uma das outras funções (+, -, *, /) ser seleccionada, o cálculo é realizado com o número recém introduzido e qualquer número que já se encontrasse na janela da calculadora.
3. A calculadora também aceita uma expressão matemática na barra de introdução. Por exemplo, escreva $23*4-5.2+6/2$ e prima [ENTER]. O controlo avalia esta expressão primeiro através da multiplicação e divisão e depois através da subtração e da adição. O resultado, 89.8, é exibido na janela. Não são permitidos expoentes.



NOTA:

A informação não pode ser introduzida em qualquer campo onde a etiqueta estiver destacada. Deve apagar a informação noutras campos (premindo [F1] ou [ENTER]) até a etiqueta deixar de estar destacada para mudar o campo directamente.

4. **Teclas de Função:** As teclas de função podem ser utilizadas para copiar e colar os resultados calculados numa secção de um programa ou noutra área da função da Calculadora.
5. **[F3]:** Nos modos EDITAR e MDI, a tecla **[F3]** copia o valor realçado de fresa triangular/circular/cónica para a linha de entrada de dados, na parte inferior do ecrã. Trata-se de uma função útil quando a solução calculada for utilizada num programa.
6. Na função Calculator (Calculadora), premir **[F3]** copia o valor na janela da calculadora para a entrada de dados realçada para proceder aos cálculos Triangulares, Circulares ou de Fresagem.
7. **[F4]:** Na função Calculator (Calculadora), este botão utiliza o valor dos dados Triangulares, Circulares e de Fresagem realçados para carregar, somar, subtrair, multiplicar ou dividir com a calculadora.

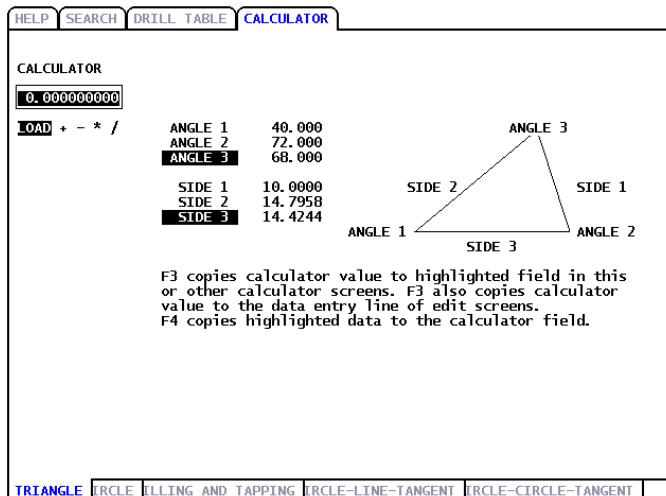
Sub separador triangular

A página da calculadora triangular tira algumas medidas triangulares e resolve o resto dos valores. Para entradas que tenham mais do que uma solução, introduzir o último valor de dados uma segunda vez faz com que a solução possível seguinte seja apresentada.

1. Use as setas **[UP]** (CIMA) e **[DOWN]** (BAIXO) do cursor para seleccionar o campo para o valor a ser introduzido.
2. Introduza um valor, depois prima **[ENTER]**.
3. Introduza os comprimentos e ângulos conhecidos de um triângulo.

Quando informação suficiente tiver sido introduzida, o controlo resolve o triângulo e exibe os resultados.

F2.31: Exemplo de Triângulo da Calculadora



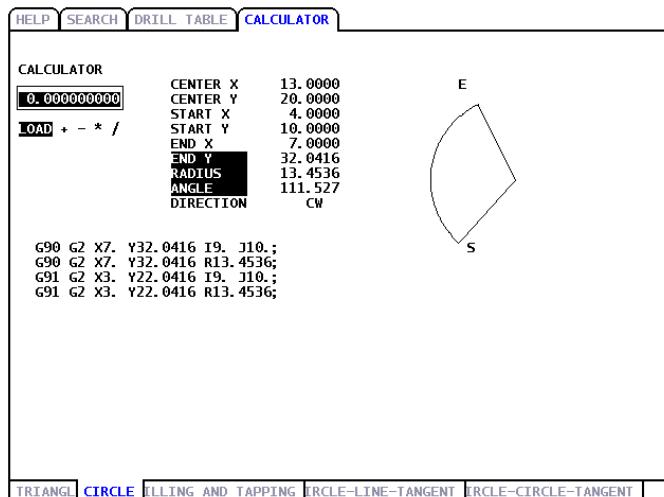
Sub separador circular

Esta página da calculadora Circular ajuda a resolver um problema com círculos.

1. Use as setas [UP] (CIMA) e [DOWN] (BAIXO) do cursor para seleccionar o campo para o valor a ser introduzido.
2. Escreva os pontos do centro, raio, ângulos, início e fim. Prima [ENTER] depois de cada entrada.

Quando informação suficiente tiver sido introduzida, o controlo resolve o movimento circular e exibe o resto dos valores. Prima [ENTER] no campo DIRECTION (DIRECÇÃO) e troque cw/ccw. O controlo também lista os formatos alternativos com os quais um movimento pode ser programado com G02 ou G03. Selecione o formato que pretende e prima [F3] para importar a linha destacada no programa a ser editado.

F2.32: Exemplo do Círculo da Calculadora



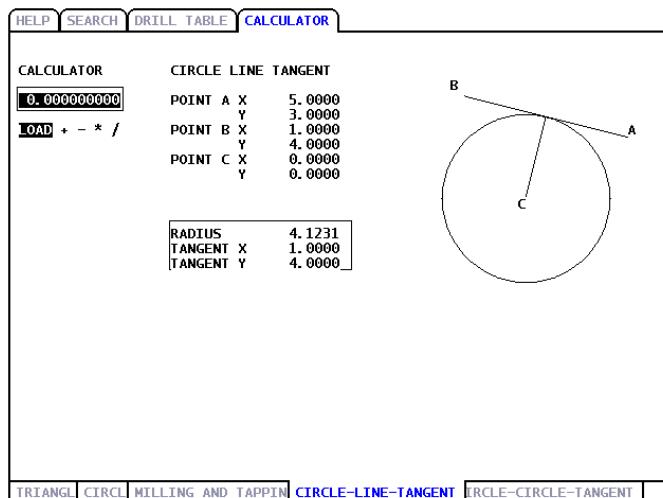
Sub separador da Tangente-Linha-Círculo

Esta função oferece a possibilidade de determinar pontos de intersecção onde um círculo e uma linha se encontram para formarem uma tangente.

1. Use as setas do cursor [UP] e [DOWN] (PARA CIMA e PARA BAIXO) para destacar o campo de informação para o valor que pretende introduzir.
2. Escreva o valor e prima [ENTER].
3. Introduza dois pontos, A e B, numa linha e um terceiro ponto, C, afastado dessa linha.

O controlo irá calcular o ponto de intersecção. O ponto é o local onde uma linha normal do ponto C intersecciona a linha AB, bem como a distância da perpendicular para essa linha.

F2.33: Exemplo da Calculadora de tangente círculo-linha



Sub separador da Tangente Círculo-Círculo

Esta função determina pontos de intersecção entre dois círculos ou pontos. Disponibilize a localização de dois círculos e respectivos raios. O controlo calcula todos os pontos de intersecção, que são formados pela tangente das linhas para ambos os círculos.



NOTA:

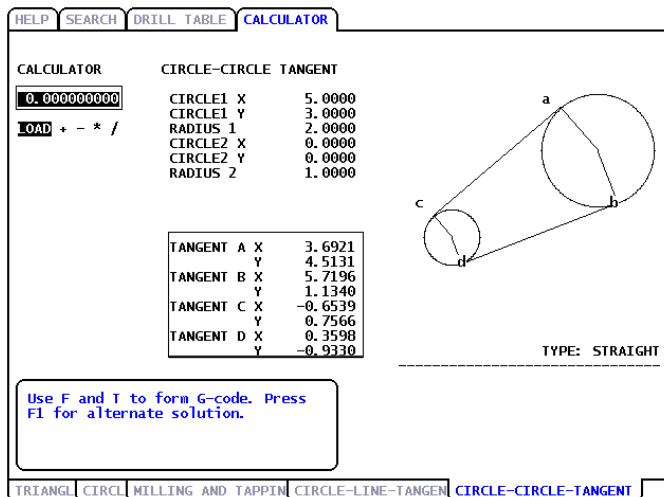
Para cada condição de entrada (dois círculos distintos), existem até oito pontos de intersecção. São obtidos quatro pontos a partir do desenho de tangentes rectas e quatro pontos através da formação de tangentes cruzadas.

1. Use as setas do cursor PARA CIMA e PARA BAIXO para destacar o campo de informação para o valor que pretende introduzir.
2. Escreva o valor e prima **[ENTER]**.
Depois de introduzir os valores necessários, o controlo exibe as coordenadas da tangente e diagrama de tipo recto associado.
3. Prima **[F1]** para alternar entre os resultados rectos e cruzados da tangente.
4. Prima **[F]** e o controlo solicita os pontos De e Para (A, B, C, etc.), que especificam um segmento do diagrama. Se o segmento for um arco, o controlo também solicita **[C]** ou **[W]** (CW (para a direita) ou CCW (para a esquerda)). Para mudar rapidamente a selecção do segmento, prima **[T]** para fazer com que o ponto Para anterior se torne no ponto De e o controlo solicite um novo ponto Para.

A Barra de Introdução exibe o código G para o segmento. A solução está no modo G90. Prima M para alternar para o modo G91.

- Prima [MDI DNC] ou [EDIT] e prima [INSERT] para introduzir o código G a partir da Barra de introdução.

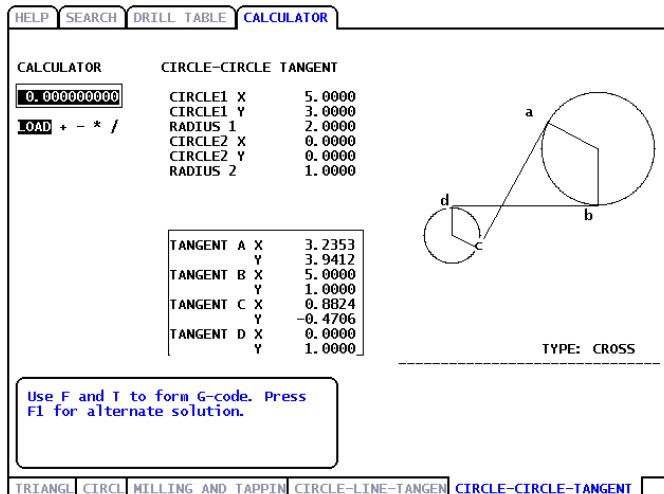
F2.34: Tipo de Calculadora de tangente círculo-círculo: Exemplo Recto:



Este exemplo cria este código G na linha de introdução. De: A para: C gera:

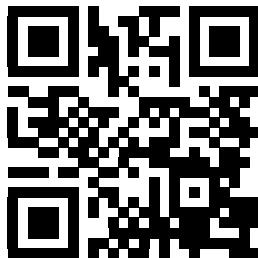
G01 X-4.346 Y-3.7565 ;

F2.35: Tipo de Calculadora de tangente círculo-círculo: Exemplo Cruzado:



2.6 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



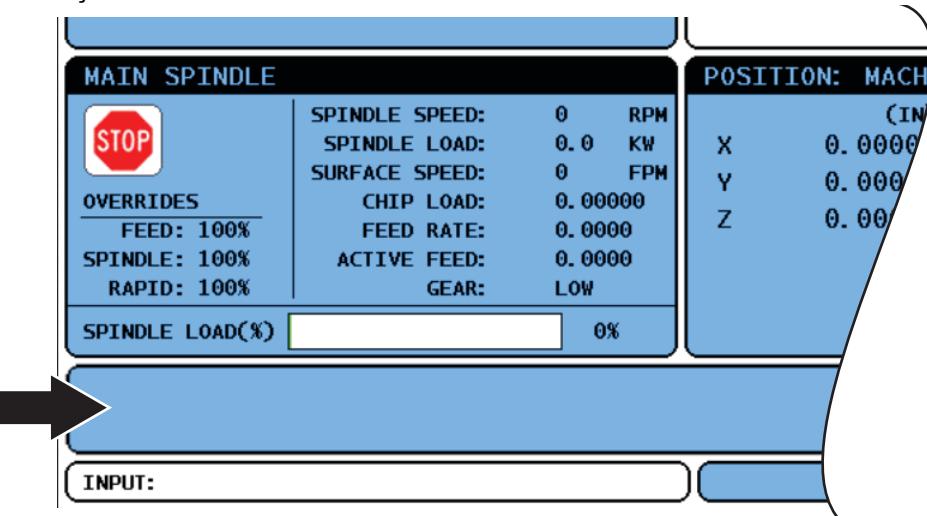
Capítulo 3: Ícones de Controlo

3.1 Introdução

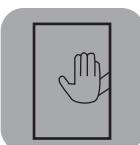
O ecrã de controlo mostra os ícones para lhe dar rapidamente informação sobre o estado da máquina. Os ícones dão informação sobre os modos actuais da máquina, o programa à medida que está a ser executado e o estado de manutenção da máquina.

A barra de ícones está próxima do fundo do visor do comando remoto pendente, acima das barras de introdução e de estado.

F3.1: Localização da barra de ícones



3.2 Guia de ícones de controlo

Designação	Ícone	Significado
TECLA DE CONFIGURAÇÃO BLOQUEADA		O modo de configuração está bloqueado; o controlo encontra-se no modo "Executar". A maioria das funções da máquina está desactivada ou limitada enquanto as portas da máquina estiverem abertas.
TECLA DE CONFIGURAÇÃO DESBLOQUEADA		O modo de configuração está desbloqueado; o controlo encontra-se no modo "Configuração". A maioria das funções da máquina está disponível, mas pode estar limitada, enquanto as portas da máquina estiverem abertas.
SUSPENDER PORTA		O movimento da máquina parou devido a regras da porta.
EM EXECUÇÃO		A máquina está a executar um programa.
DESLOCAMENTO MANUAL		Um eixo está a ser movimentado manualmente à taxa de movimento actual.
SERVOCOMANDOS DE POUPANÇA DE ENERGIA DESLIGADOS		A função de servocomandos de poupança de energia está activa. Servocomandos estão desligados. Prima uma tecla para activar os servocomandos.

Designação	Ícone	Significado
RETORNO POR MOVIMENTO MANUAL		Este ícone aparece enquanto o controlo retorna à peça de trabalho durante um funcionamento executar-parar-mover manual-continuar.
SUSPENDER MOVIMENTO MANUAL		Premiu [SUSPENDER AVANÇO] durante a parte de retorno de um funcionamento executar-parar-mover manual-continuar.
AFASTAR ATRAVÉS DE MOVIMENTO MANUAL		Este ícone pede que afaste através de movimento manual durante um funcionamento executar-parar-mover manual-continuar.
REINICIAR		O controlo analisa o programa antes de um reinício se a definição 36 estiver LIGADA .
SINGBK STOP		O modo BLOCO ÚNICO está activo e o controlo necessita de um comando para continuar.
SUSPENDER AVANÇO		A máquina está em suspensão de avanço. O movimento do eixo parou, mas o fuso continua a rodar.
AVANÇO		A máquina está a executar um movimento de corte.

Designação	Ícone	Significado
RÁPIDO		A máquina está a executar um movimento de eixos de não corte (G00) à taxa mais rápida possível.
PERMANÊNCIA		A máquina está a executar um comando de permanência (G04).
BLOQUEIO DE MOVIMENTO MANUAL		Bloqueio de movimento manual está activo. Se premir uma tecla de eixo, esse eixo move-se à taxa de movimento manual actual até premir novamente [JOG LOCK] (Bloqueio de movimento manual) ou o eixo atinge o seu limite.
MOVER MANUAL REMOTO		O manípulo de movimento manual remoto opcional está activo.
DESLOCAMENTO MANUAL VECTOR		No caso de fresadoras com fuso com suspensão universal, a ferramenta deslocar-se-á manualmente ao longo do vector definido pela posição das posições rotativas do fuso.
ESPELHO X		O modo de espelho (G101) está activo no sentido positivo. Esta mensagem de ícone inclui os eixos espelhados actuais.
EIXO DESAPERTADO		Um eixo rotativo, ou uma combinação de eixos rotativos, está solto. A mensagem de ícone inclui os eixos que estão actualmente desapertados.

Designação	Ícone	Significado
ADVERTÊNCIA BAIXA TENSÃO		Módulo de detecção de falha de energia (PFDM) A tensão de entrada está abaixo do nível de funcionamento nominal.
ADVERTÊNCIA ALTA TENSÃO		PFDM A tensão de entrada está acima do nível de funcionamento nominal.
ALARME ALTA TENSÃO		PFDM A tensão de entrada está acima do nível de funcionamento nominal.
ALARME PRESSÃO DE AR BAIXA		A pressão de ar do sistema está perigosamente baixa.
ADVERTÊNCIA PRESSÃO DE AR BAIXA		A pressão de ar do sistema está baixa.
ADVERTÊNCIA PRESSÃO DE AR ALTA		A pressão de ar do sistema está alta.
ALARME PRESSÃO DE AR ALTA		A pressão de ar do sistema está perigosamente alta.

Designação	Ícone	Significado
BAIXO FLUXO DE ÓLEO DA CAIXA DE ENGRANAGEM BAIXO NÍVEL DE ÓLEO DA CAIXA DE ENGRANAGEM		O nível de óleo da caixa de engrenagem do fuso está baixo.
VERIFICAR O NÍVEL DE LUBRIFICAÇÃO ROTATIVA		O reservatório de óleo de lubrificação da mesa rotativa necessita de assistência ou o líquido de travão da mesa rotativa necessita de assistência.
FILTRO TSC SUJO		O filtro de refrigeração através do fuso necessita de assistência.
CONCENTRADO DE REFRIGERANTE BAIXO		O reservatório de concentrado para o sistema de reenchimento do sistema necessita de assistência.
NÍVEL DE ÓLEO DO FUSO BAIXO NÍVEL DE ÓLEO DO FUSO BAIXO NÍVEL DE MASSA LUBRIFICANTE BAIXO		O sistema de óleo de lubrificação do fuso detectou um estado de óleo baixo ou o sistema de lubrificação do parafuso esférico do fuso detectou um estado de massa lubrificante baixo ou pressão baixa. Consulte a nota após esta tabela.
LÍQUIDO DO TRAVÃO ROTATIVO BAIXO		O reservatório de líquido do travão rotativo necessita de assistência.
MANUTENÇÃO EM FALTA		Está em falta um procedimento de manutenção, com base na informação na página MANUTENÇÃO . A página de manutenção faz parte de Comandos atuais.

Designação	Ícone	Significado
PARAGEM DE EMERGÊNCIA, COMANDO REMOTO PENDENTE		[EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) no comando remoto pendente foi pressionado. Este ícone desaparece quando [EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) é solto.
PARAGEM DE EMERGÊNCIA, PALETE		[EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) no troca-paletes foi pressionado. Este ícone desaparece quando [EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) é solto.
PARAGEM DE EMERGÊNCIA, CAIXA TC		[EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) na caixa do troca-ferramentas foi pressionado. Este ícone desaparece quando [EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) é solto.
PARAGEM DE EMERGÊNCIA, AUXILIAR		[EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) num dispositivo auxiliar foi pressionado. Este ícone desaparece quando [EMERGENCY STOP] (Paragem de emergência) é solto.
BLOCO ÚNICO		O modo BLOCO ÚNICO está activo. O controlo executa blocos do programa (1) consecutivamente e tem de premir [INICIAR CICLO] para executar o bloco seguinte.
TESTE		O modo TESTE está activo.
PARAGEM OPCIONAL		PARAGEM OPCIONAL está activo. O controlo pára o programa a cada comando M01.

Designação	Ícone	Significado
APAGAR BLOCO		APAGAR BLOCO está activo. O controlo omite blocos do programa que começam com uma barra (/).
CAIXA ABERTA		A porta do troca-ferramentas de montagem lateral está aberta.
TROCA-FERRAMENTAS MANUAL EM SENTIDO ANTI-HORÁRIO		O transportador do troca-ferramentas de montagem lateral está a rodar em sentido anti-horário conforme comandado por um botão de rotação manual do transportador.
TROCA-FERRAMENTAS MANUAL EM SENTIDO HORÁRIO		O transportador do troca-ferramentas de montagem lateral está a rodar em sentido horário conforme comandado por um botão de rotação manual do transportador.
TROCA DE FERRAMENTA		Está em curso uma troca de ferramenta.
FERRAMENTA SOLTA		A ferramenta no fuso está solta.
TRANSPORTADOR PARA A FREnte		O transportador está activo e actualmente move-se para a frente.

Designação	Ícone	Significado
TRANSPORTADOR PARA TRÁS		O transportador está activo e actualmente move-se para trás.
TSC LIGADO		O sistema de refrigeração através do fuso (TSC) está activo.
TAB LIGADO		O sistema de jacto de ar da ferramenta (TAB) está activo.
JACTO DE AR LIGADO		A pistola de ar automática está activa.
REFRIGERANTE LIGADO		O sistema de refrigerante principal está activo.
REENCHIMENTO DE REFRIGERANTE LIGADO		A função de reenchimento de refrigerante está a adicionar e a misturar refrigerante ao tanque.

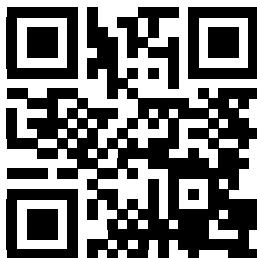
**NOTA:**

* - Mensagem de massa lubrificante do fuso, para tipo 3, é Nível de massa lubrificante baixo?. Mensagens de massa lubrificante de eixos, tipo 5, dependem do estado que é detectado:

-
- O último ciclo de lubrificação terminou normalmente.
 - A pressão de ar foi baixa durante o ciclo de lubrificação anterior do eixo. Verificar que a pressão de ar é suficiente e que é fornecido volume à máquina sempre que está em funcionamento.
 - Não foi detectada pressão de lubrificação do eixo. Reencher o reservatório de lubrificante. Se o reservatório foi reenchido recentemente, esta advertência poderá aparecer durante vários ciclos de lubrificação até o ar ter sido purgado do sistema.
 - A pressão de lubrificação caiu mais rapidamente do que o normal. Reencher o reservatório de lubrificante. Se o reservatório foi reenchido recentemente, esta advertência poderá aparecer durante vários ciclos de lubrificação até o ar ter sido purgado do sistema.?

3.3 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 4: Funcionamento

4.1 Ligar a Máquina

Esta secção diz-lhe como poderá ligar uma nova máquina pela primeira vez.

1. Prima e mantenha premido [POWER ON] até ver o logotipo Haas no visor. Depois de um auto-teste, o visor exibirá o ecrã de início.

O ecrã de início dá instruções básicas sobre como utilizar a máquina. Prima [CANCELAR] para dispensar o ecrã. Também pode premir [F1] para desactivá-lo.

2. Rode [EMERGENCYSTOP] para a direita para reiniciá-lo.
3. Prima o botão [RESET] para cancelar todos os alarmes iniciais. Se um alarme não puder ser apagado, a máquina pode estar a necessitar de manutenção. Contacte o seu Haas Factory Outlet (HFO) para assistência.
4. Se a sua máquina estiver incluída, feche as portas.



AVISO:

Antes de passar ao passo seguinte, lembre-se de que o movimento automático começa imediatamente quando premir [POWER UP/RESTART]. Certifique-se de que o caminho do movimento está desimpedido. Mantenha-se afastado do interior da máquina e do comutador de ferramenta.

5. Prima [POWER UP/RESTART].



Os eixos da máquina avançam rapidamente até às suas posições iniciais. Os eixos movem-se então rapidamente até que a máquina encontre a posição inicial para cada eixo. Isto estabelece a posição inicial da máquina.

O controlo está agora em modo **OPERATION:MEM**.

4.2 Aquecimento do Fuso

Se o fuso da sua máquina tiver estado parado durante mais de quatro (4) dias, deve executar um programa de aquecimento do fuso antes de usar a máquina. Este programa faz o fuso acelerar lentamente, distribuindo lubrificação e permite ao fuso estabilizar termicamente.

A sua máquina inclui um programa de aquecimento de 20 minutos (002020) incluído na lista de programas. Se usar o fuso constantemente a altas velocidades, deve executar este programa todos os dias.

4.3 Gestor de Dispositivo

O Gestor do Dispositivo mostra-lhe os dispositivos de memória disponíveis e dos seus conteúdos no menu com separadores. Para informação sobre os menus de navegação com separadores no controlo Haas, consulte a página **58**.

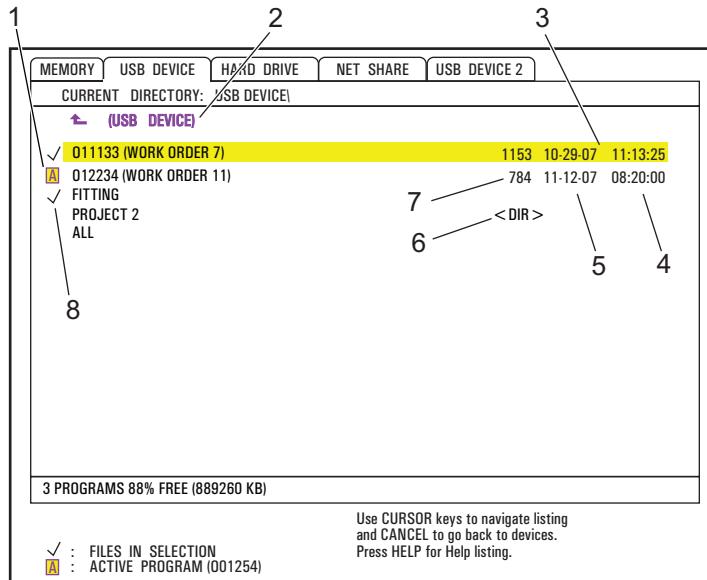


NOTA:

*Os discos rígidos externos USB devem ter formatação FAT ou FAT32.
Não use dispositivos com formatação NTFS.*

Este exemplo mostra o directório para o Dispositivo USB no gestor de dispositivo.

F4.1: Menu do Dispositivo USB



1. Programa Activo
2. Directório Activo
3. Programa Destacado
4. Hora
5. Data
6. Sub-directório
7. Tamanho do Ficheiro
8. Programa Seleccionado

4.3.1 Sistemas do Directório de Ficheiro

Os dispositivos de armazenamento tais como pens USB ou discos rígido habitualmente têm uma estrutura do directório (por vezes designada uma estrutura de "pasta"), com uma raiz que contém directórios e possivelmente sub-directórios, muitos níveis de profundidade. Pode navegar e gerir directórios nestes dispositivos no gestor de dispositivos.



NOTA:

O separador MEMÓRIA no gestor de dispositivos dá uma lista de programas guardados na memória da máquina. Não há mais directórios nesta lista.

Navegar nas directórias

1. Destaque o directório que pretende abrir. (Os directórios têm uma designação <DIR> na lista do ficheiro). Prima [**ENTER**].
2. Para voltar ao nível anterior do directório, destaque o nome do directório no topo da lista do ficheiro. Prima [**ENTER**] para chegar a esse nível de directório .

Criação de Directório

Pode adicionar directórios à estrutura do ficheiro dos dispositivos de memória USB, discos rígidos e aos seus directório net share.

1. Navegue para o separador do dispositivo e o directório onde pretende colocar o seu novo directório.
2. Escreva o nome do novo directório e prima [**INSERT**] (INSERIR).
O novo directório aparece na lista do ficheiro com a designação <DIR> .

4.3.2 Seleção de Programa

Quando selecciona um programa, este torna-se activo. O programa activo aparece na janela de modo principal **EDIT : EDIT** e é o programa que o controlo executa quando prima [**CYCLE START**] no modo **OPERATION : MEM**.

1. Prima [**LIST PROGRAM**] (LISTA DE PROGRAMAS) para mostrar os programas em memória. Pode também usar os menus de separador para seleccionar programas a partir de outros dispositivos no gestor de dispositivo. Consulte a página 58 para mais informação no menu de separadores.
2. Destaque o programa que pretende seleccionar e prima [**SELECT PROGRAM**]. Também pode digitar o número de um programa existente e premir [**SELECT PROGRAM**] (SELECCIONAR PROGRAMA).
O programa torna-se o programa activo.
3. No modo **OPERATION : MEM** pode escrever o nome de um programa existente e premir a seta de cursor [**UP**] ou [**DOWN**] para rapidamente mudar os programas.

4.3.3 Transferir Programa

Pode transferir programas numerados, definições, desvios e variáveis macro entre a memória da máquina e dispositivos ligados USB, disco rígido ou net share.

O programa enviado para o controlo deve começar e terminar com um %.

Convenção de Nome de Ficheiro

Ficheiros destinados à transferência para e do controlo da máquina devem ter um nome com uma designação de ficheiro de 8 caracteres e 3 caracteres de extensão, por exemplo: program1.txt. Alguns programas CAD/CAM usam ".NC" como extensão de ficheiro que também é aceitável.

As extensões de ficheiro são para benefício das aplicações do PC; o controlo CNC ignora-as. Pode nomear ficheiros com o número de programa e sem extensão, mas algumas aplicações de PC podem não reconhecer o ficheiro sem a extensão.

Ficheiros desenvolvidos no controlo serão nomeados com a letra "O" seguida por 5 dígitos. Por exemplo, O12345.

Copiar Ficheiros

1. Destaque um ficheiro e prima **[ENTER]** para o seleccionar. Uma marca de verificação aparece perto do nome do ficheiro. Pode seleccionar múltiplos ficheiros deste modo.
2. Se desejar mudar o nome do ficheiro no destino, escreva o novo nome. Salte este passo se não quiser mudar o nome do ficheiro.
3. Prima **[F2]**.
4. Na janela **Copiar para**, use as setas do cursor para seleccionar o destino.
5. Prima **[ENTER]** para copiar o programa.

4.3.4 Eliminar programas


NOTA:

*Pode também desfazer este processo. Certifique-se de que tem backups da informação que possa querer carregar novamente no controlo. Não pode premir **[UNDO] (DESFAZER)** para recuperar um programa eliminado.*

1. Prima **[LIST PROGRAM]** (LISTA DE PROGRAMAS) e seleccione o separador do dispositivo que contém os programas que pretende eliminar.
2. Use as setas do cursor **[UP]** (CIMA) ou **[DOWN]** (BAIXO) para destacar o nome do programa.
3. Prima **[ERASE PROGRAM]** (APAGAR PROGRAMA).


NOTA:

Não pode eliminar um programa activo.

4. Prima **[Y]** no pedido para eliminar o programa ou **[N]** para cancelar o processo.

5. Para eliminar múltiplos programas:
 - a. destaque cada programa que pretende eliminar e prima **[ENTER]**. Isto coloca a marca de verificação junto do nome de cada programa.
 - b. Prima **[ERASE PROGRAM]** (APAGAR PROGRAMA).
 - c. Responda com **s/n** ao pedido para cada programa.
6. Se pretende eliminar todos os programas na lista, seleccione **TODOS** no final da lista e prima **[ERASE PROGRAM]** (APAGAR PROGRAMA).



NOTA:

Existem alguns programas importantes que podem ser incluídos na máquina, tal como O02020 (aquecimento do fuso) ou programas macro (O09XXX). Guarde estes programas num dispositivo de memória ou PC antes de apagar todos os programas. Pode também usar a Definição 23 para proteger programas O09XXX de serem apagados.

4.3.5 Número máximo de programas

A lista de programas em MEMÓRIA pode conter até 500 programas. Se o controlo contém 500 programas e tentar criar um novo programa, o controlo devolve a mensagem **DIR COMPLETO**, e o seu novo programa não é criado.

Remova alguns programas da lista de programas para criar novos programas.

4.3.6 Duplicação do Ficheiro

Para duplicar um ficheiro:

1. Prima **[LIST PROGRAM]** (LISTAR PROGRAMA) para aceder ao Responsável do Dispositivo.
2. Seleccione o separador **Memory**.
3. Mova o cursor para o programa para duplicar.
4. Introduza o número do programa (Onnnnn), e prima **[F2]**.
O programa destacado é duplicado com um novo nome e o programa é tornado activo.
5. Para duplicar um programa para um dispositivo diferente, destaque o programa e prima **[F2]**. Não escreva um número de programa.
Um menu pop-up enumera dispositivos de destino.
6. Seleccione um dispositivo e prima **[ENTER]** para duplicar o ficheiro.
7. Para copiar múltiplos ficheiros, prima **[ENTER]** para colocar uma marca de verificação em cada nome de ficheiro.

4.3.7 Mudar Números de Programa

Mudar o número de um programa:

1. Destacar o ficheiro no modo LIST PROGRAM (listar programa).
2. Introduza um novo número de programa em formato Onnnnn.
3. Prima [ALTERAR].

Mudar Número de Programa (na Memória)

Mudar o número de um programa em **MEMORY** (memória):

1. Faça com que o programa seja o programa activo. Consulte a página 82 para mais informações sobre o programa activo.
2. Introduza o número do novo programa no modo **EDIT** (editar).
3. Prima [ALTERAR].

O número do programa muda para o número que especificou.

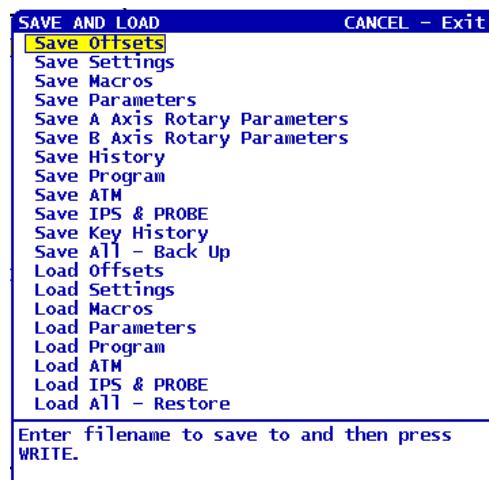
Se algum programa em memória já tiver o número agora atribuído, o controlo devolve a mensagem *Prog exists* (programa existente). O número de programa não muda.

4.4 Back Up da Sua Máquina

A função de backup faz uma cópia das definições, parâmetros e programas da sua máquina e de outras informação de modo a que facilmente os restaure no caso de perda de dados.

Cria e carrega ficheiros de backup com o menu popup **SAVE AND LOAD**. Para aceder ao menu popup, prima [**LIST PROG**], e depois seleccione o separador **USB**, **Network**, ou **Hard Drive**, e depois prima [**F4**].

F4.2: Popup Guardar e Carregar



4.4.1 Fazer um Backup

A função de backup guarda os seus ficheiros com um nome de ficheiro que designar. Ao nome que atribuir é associada uma extensão para cada tipo de dados:

Guardar Tipo de Ficheiro	Extensão de Ficheiro
Desvios	.OFS
Definições	.SET
Variáveis da macro	.VAR
Parâmetros	.PAR
Parâmetros - Posições da Paleta (Fresadora)	.PAL
Parâmetros - Compensação de Parafuso Linear	.LSC
Parâmetros Rotativos do Eixo A (Fresadora)	.ROT
Parâmetros Rotativos do Eixo B (Fresadora)	.ROT
Histórico	.HIS
Programa	.PGM
ATM - Gestão Avançada da Ferramenta	.ATM

Guardar Tipo de Ficheiro	Extensão de Ficheiro
IPS & Sonda	.IPS
Tecla Histórico	.KEY
Tudo - Backup	

Para fazer o backup da sua máquina:

1. Introduza um dispositivo de memória USB na porta USB no lado direito do anexo de controlo.
2. Seleccione o separador **USB** no Gestor do Dispositivo.
3. Abra o directório de destino. Se pretender criar um novo directório para a sua informação de backup, consulte a página **82** para instruções.
4. Abra o directório de destino. Se pretender criar um novo directório para a sua informação de backup, consulte a Criação de Directórios para instruções.
5. Prima **[F4]**.
Aparece o menu popup **Save and Load** (Guardar e carregar).
6. Destaque a opção que pretende.
7. Escreva um nome para o backup. A este nome é associada uma extensão única para cada opção de backup que escolher. Prima **[ENTER]**.

O controlo guarda a informação que escolhe, sob o nome de ficheiro que escreveu (mais extensões), no directório actual no dispositivo de memória USB.

4.4.2 Restauro A partir de um Backup

Este procedimento diz-lhe como restaurar a informação da sua máquina a partir de um dispositivo de memória USB.

1. Introduza o dispositivo de memória USB com os ficheiros de backup na porta USB no lado direito do anexo de controlo.
2. Seleccione o separador **USB** no Gestor do Dispositivo.
3. Prima **[PARAGEM DE EMERGÊNCIA]**.
4. Abra o directório que contém os ficheiros que pretende restaurar.
5. Prima **[F4]**.
Surge o menu popup **Save and Load** (guardar e carregar).
6. Destacar **Load All - Restore** (carregar todos/restaurar) para carregar todos os tipos de ficheiros (definições parâmetros programas, macros, desvios de ferramentas, variáveis, etc)

7. Escreva o nome do backup sem extensão (por ex., 28012014) que pretende restaurar e prima **[ENTER]**.
Todos os ficheiros com o nome do backup são carregados na máquina. A mensagem "Disk done" (disco concluído) surge após a conclusão do carregamento.
8. Para carregar um tipo específico (como **name.PAR** para parâmetros), prima **[F4]**, destaque o tipo de ficheiro (neste caso, **Load Parameters** (carregar parâmetros)), escreva o nome do backup sem extensão e depois prima **[ENTER]**.
Todos os ficheiros com o nome do backup (neste caso, o nome .PAR) são carregados na máquina. A mensagem "Disk done" (disco concluído) surge após a conclusão do carregamento.

4.5 Pesquisa Básica de Programa

Pode pesquisar num programa códigos específicos ou texto no modo **MDI**, **EDIT** ou **MEMORY**.



NOTE:

Esta é uma função de pesquisa rápida que encontrará a primeira correspondência no sentido que pesquisa que especificar. Pode usar o Editor avançado para uma pesquisa mais completa. Consulte a página 126 para mais informação sobre a função de pesquisa do Editor Avançado.

1. Escreva o texto que pretende pesquisar no programa activo.
2. Prima a tecla de cursos **[UP]** (Cima) ou **[DOWN]** (baixo).

A seta do cursor **[UP]** pesquisa desde o início do programa a partir da posição actual do cursor. A seta do cursor **[DOWN]** pesquisa para o fim do programa. A primeira correspondência encontrada aparece destacada.

4.6 RS-232

RS-232 é uma forma de ligar o controlo Haas CNC a um computador. Esta função permite ao programador carregar e descarregar programas, definições e desvios da ferramenta a partir de um PC.

Necessita de um cabo de modem nulo de 9 pinos a 25 pinos (não incluído) ou um cabo recto de 9 ou 25 pinos com um adaptador de modem nulo para ligar o controlo CNC ao PC. Existem dois tipos de ligações RS-232: o conector de 25 pinos e o conector de 9 pinos. O conector de 9 pinos é o mais comum para a ligação de PCs. Ligue a extremidade do conector de 25 pinos ao conector na máquina Haas localizada no painel lateral da cabine de controlo na parte posterior da máquina.

**NOTA:**

Haas Automation não fornece cabos de modem nulos.

4.6.1 Comprimento do cabo

Em seguida, são listadas as taxas baud e o respectivo comprimento máximo do cabo.

T4.1: Comprimento do cabo

Velocidade de transferência	Comprimento máx. do cabo (pés)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

4.6.2 Recolha de dados de trabalho

A Recolha de Dados da Máquina permite-lhe extrair um comando Q através da porta RS-232 (ou através de um pacote de equipamento opcional). A definição 143 activa esta funcionalidade. Esta função é baseada no software e requer um computador adicional para solicitar, interpretar e guardar dados do controlo. O computador remoto também pode configurar certas variáveis Macro.

Recolha de Informação Usando a Porta RS-232

O controlo responde a um comando Q quando a Definição 143 está ON (LIGADA). O controlo usa este formato de saída:

<STX> <CSV resposta> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) marca o início da informação. Este caractere de controlo é para o computador remoto.
- *CSV response* significa Variáveis Separadas por Vírgulas (Comma Separated Variables), uma ou mais variáveis de dados são separadas por vírgulas.
- *ETB* (0x17) é o fim da informação. Este caractere de controlo é para o computador remoto.
- *CR/LF* diz ao computador remoto que o segmento da informação está completo e para se mover para a próxima linha.
- *0x3E* Exibe > solicitação.

Se o controlo estiver ocupado, exibe-se *Status*, *Busy* (Estado, Ocupado). Se um pedido não for reconhecido, o controlo exibe *Desconhecido* e apresenta uma nova entrada de dados >. Estão disponíveis estes comandos:

T4.2: Comandos de Q Remoto

Comando	Definição	Exemplo
Q100	Número de Série da Máquina	>Q100 NÚMERO DE SÉRIE, 3093228
Q101	Controlar Versão de Software	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Número de Modelo da Máquina	>Q102 MODELO, VF2D
Q104	Modo (LIST PROG, MDI, etc.)	>Q104 MODO, (MEM)
Q200	Alteração de Ferramenta (total)	>Q200 ALTERAÇÕES DE FERRAMENTA, 23
Q201	Número de Ferramenta em utilização	>Q201 UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTA, 1
Q300	Tempo de Arranque (total)	>Q300 P.O. TEMPO, 00027:50:59
Q301	Tempo de Movimento (total)	>Q301 C.S. TEMPO, 00003:02:57
Q303	Tempo de Último Ciclo	>Q303 ÚLTIMO CICLO, 000:00:00
Q304	Tempo de ciclo precedente	>Q304 CICLO ANTERIOR, 000:00:00
Q402	M30 Contador de Peças nº1 (redefinível no controlo)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Contador de Peças nº2 (redefinível no controlo)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Três em Um (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)	>Q500 ESTADO, OCUPADO
Q600	Macro ou variável do sistema	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Pode solicitar os conteúdos de qualquer macro ou variável de sistema através da utilização do comando **Q600** por exemplo, **Q600 xxxx**. Tal exibirá o conteúdo da variável macro **xxxx** no computador remoto. Além do mais, as variáveis macro #1-33, 100-199, 500-699 (note que as variáveis #550-580 estão indisponíveis se a fresadora tiver um sistema de sondagem), 800-999 e #2001 até #2800 podem ser "escritas para" usando um comando **E**, por exemplo, **Exxxxx yyyy.yyyyyy** onde **xxxxx** é a variável macro e **yyyy.yyyyyy** é o novo valor.

**NOTA:**

Use este comando apenas quando não existem alarmes.

Hardware Opcional de Utilização da Recolha de Informação

Este método é usado para proporcionar estado à máquina para um computador remoto, e fica activo com a instalação de um quadro de relé de código M Suplente 8 (todos os 8 se tornam dedicados às funções abaixo e não podem ser mais usados para o funcionamento normal do código M), um relé com energia, um conjunto extra de contactos de **[EMERGENCY STOP]** (PARAGEM DE EMERGÊNCIA) e um conjunto de cabos especiais. Contacte o seu representante para informação sobre preços destas peças.

Uma vez instalados os relé de saída 40 a 47, é utilizado um relé de arranque e um interruptor de **[EMERGENCY STOP]** (PARAGEM DE EMERGÊNCIA) para comunicar o estado do controlo. Parâmetro 315, parcela 26 "Relés de Estado" deve ser desligado. Os códigos M suplentes padrão continuam disponíveis para utilização.

Estão disponíveis estes estados da máquina:

- contactos de Paragem de Emergência. Isto será fechado quando a tecla de **[EMERGENCY STOP]** (PARAGEM DE EMERGÊNCIA) for premida.
- Energia Ligada - 115 VAC. Indica que o controlo está ligado. Deve estar ligado a um relé de bobine 115 VAC para interface.
- Relés de Saída Suplentes 40. Indica que o controlo está em In-Cycle (a funcionar).
- Relés de Saída Suplentes 41 e 42:
 - 11 = modo MEM & sem alarmes (modo AUTO.)
 - 10 = modo MDI & sem alarmes (modo Manual.)
 - 01 = modo de Bloco Único (modo Único)
 - 00 = outros modos (zero, DNC, jog, list prog, etc.)
- Relés de Saída Suplentes 43 e 44:
 - 11 = Paragem de Suspensão de Avanço (Suspensão de Avanço.)
 - 10 = M00 ou M01 pára
 - 01 = M02 ou M30 pára (Paragem de Programa)
 - 00 = Nenhum dos acima (pode ser paragem de bloco único ou RESET.)
- Relé de Saída Suplente 45 (Substituição de Graduação de Avanço está activa e Graduação do Avanço NÃO é 100%)

- Relé de Saída Suplente 46 (Substituição da Velocidade do Fuso activa e Velocidade do Fuso NÃO é 100%)
- Relé de Saída Suplente 47 Controlo está em modo EDIT - Editar

4.7 Controlo Numérico do Ficheiro (FNC)

Pode executar um programa directamente do seu local na rede ou de um dispositivo de armazenamento, tal como um directório USB. A partir do ecrã do Gestor de Dispositivos, destaque um programa no dispositivo seleccionado e prima **[SELECT PROGRAM]**.

Pode chamar subprogramas num programa FNC, mas esses subprogramas devem estar no mesmo directório de ficheiro como o programa principal.

Se o seu programa FNC chamar macros G65 ou subprogramas alternativos G/M, devem estar em **MEMORY**.



CUIDADO: *Pode mudar os subprogramas enquanto o programa CNC corre. Tenha cuidado quando correr um programa CNC que possa ter mudado desde a última vez que foi executado.*

4.8 Controlo Numérico Directo (DNC)

O Controlo Numérico Directo (DNC) é um modo de carregar um programa no controlo através de e porta RS-232. Pode também executar o programa enquanto o controlo o recebe. Uma vez que o controlo executa o programa enquanto recebe o programa, não existe limite para o tamanho do programa CNC.

F4.3: Aguardar e Receber Programa DNC

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC . . .	
DNC RS232	

PROGRAM (DNC)	N00000000
	<pre> C01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x6x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (POR VF-SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON-PORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; DNC RS232 DNC END FOUND </pre>

T4.3: Definições RS-232 Recomendadas para DNC

Definição	Variável	Valor
11	Seleção da Velocidade de Transferência de Dados:	19200
12	Seleccionar Paridade	NENHUM
13	Bits de Paragem	1
14	Sincronização	XMODEM
37	Bits de dados RS-232	8



CUIDADO: Deve executar DNC com XMODEM ou paridade activados. Tal permite ao sistema detectar erros de transmissão e parar a máquina antes de avariar.

As definições de transmissão de dados deve ser a mesma no controlo CNC e no computador. Mudar a/o

1. [SETTING/GRAFICO] (DEFINIÇÃO/GRÁFICO) e percorrer para as definições de RS-232 (ou aceder a 11 e premir a seta para cima ou para baixo).
2. Utilize as setas do cursor [UP] (PARA CIMA) e [DOWN] (PARA BAIXO) para destacar as variáveis e as setas para a esquerda e para a direita para alterar os valores.
3. Prima [ENTER] para confirmar uma selecção.
4. DNC é seleccionado premindo [MDI/DNC] duas vezes. O DNC requer um mínimo de 8k da memória do utilizador disponível. Pode consegui-lo, accedendo à página List Programs (Lista de programas) e verificando a quantidade de memória disponível na parte inferior da página.
5. O programa enviado para o controlo deve começar e terminar com um %. A taxa de dados seleccionada (Definição 11) para a porta RS-232 deve ser suficientemente rápida para suportar a taxa de execução do bloco do seu programa. Se a taxa de dados for demasiado lenta, a ferramenta pode parar durante um corte.
6. Comece por enviar o programa para o controlo antes de premir [CYCLE START] (ARRANQUE DE CICLO). Depois da mensagem *DNC Prog Found* ser exibida, Prima [CYCLE START] (ARRANQUE DE CICLO).

4.8.1 Notas do DNC:

Durante a execução de um programa no DNC, não é possível mudar os modos. Por conseguinte, as funções, como Background Edit (Editar segundo plano), não estão disponíveis.

DNC suporta modo deseado O controlo executa um (1) bloco (comando) de cada vez. Cada bloco é executado imediatamente sem a antevisão de blocos. A excepção é quando é comandada a Cutter Compensation (Compensação da cortadora). A compensação do mecanismo de corte requer que três blocos de comandos de movimento sejam lidos antes de ser executado um bloco compensado.

Comunicação dupla completa durante DNC é possível com o comando G102 ou DPRNT para fazer recuar as coordenadas do eixo para o computador de controlo. Consulte a página 306.

4.9 Ferramentas

Esta secção descreve a gestão de ferramentas no controlo Haas: comandas as comutações de ferramentas nos suportes, e Gestão Avançada de Ferramentas.

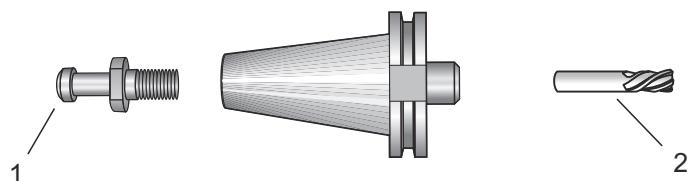
4.9.1 Suportes da ferramenta

Existem diversas opções de fuso diferente para as fresadoras Haas. Cada um desses tipos requer um suporte de ferramenta diferente. Os fusos mais comuns são de rosca 40- e 50-. os fusos de rosca 40 estão divididos em dois tipos, BT e CT; estas são referidas como BT40 e CT40. O fuso e o comutador de ferramenta numa dada máquina são capazes de suportar apenas um tipo de ferramenta.

Cuidado do Suporte de Ferramenta

1. Certifique-se de que os suportes de ferramentas e rebites de tracção se encontram em bom estado de funcionamento e apertados juntos firmemente, caso contrário, podem ficar presos no veio.

F4.4: Unidade do suporte da ferramenta, Cone 40 CT Exemplo: [1] Rebite, [2] Ferramenta (Desbaste).



2. Limpe o corpo cónico do suporte da ferramenta (a peça que entra no veio) com um pano ligeiramente humedecido em óleo para deixar uma fina película, que impede a criação de ferrugem.

Pernos

Um rebite de tracção (por vezes, também designado por botão de retenção) mantém fixo o suporte da ferramenta no fuso. Os rebites de tracção são roscados na parte superior do suporte da ferramenta e são específicos de cada tipo de fuso. Consulte a informação acerca de fusos de 30, 40, e 50 cones e ferramentas no Centro de Recursos do sitio internet da HAAS para conhecer as descrições dos rebites de tracção que necessite.



CUIDADO: *Não utilize rebites de fuso curto ou rebites de tracção com uma cabeça de ângulo recto (90 graus); não funcionam e provocam sérios danos no fuso.*

4.9.2 Introdução à Gestão Avançada de Ferramentas

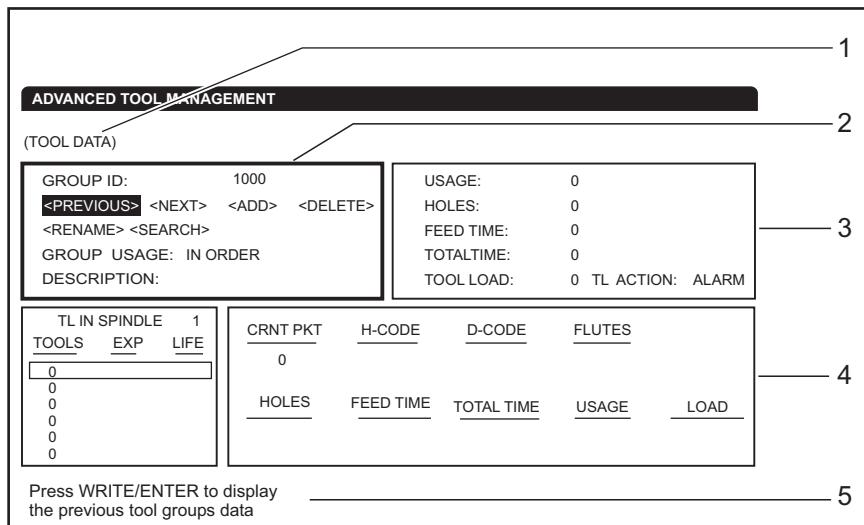
Gestão Avançada de Ferramentas (ATM) permite ao utilizador definir e aceder a ferramentas duplicadas para o mesmo trabalho ou para séries de trabalhos.

A ATM classifica ferramentas duplicadas ou de backup em grupos específicos. No seu programa, o utilizador especifica um grupo de ferramentas em vez de uma ferramenta única. A ATM controla a utilização de cada grupo de ferramentas e compara-a com os limites definidos pelo utilizador. Quando uma ferramenta alcança um limite (por ex.: número de vezes usada, ou carga da ferramenta) o controlo considera-o "expirado". A próxima vez que o seu programa chamar esse grupo de ferramentas, o controlo escolhe uma ferramenta não expirada do grupo.

Quando uma ferramenta expira, o feixe pisca a cor de laranja e o ecrã de vida da ferramenta aparece automaticamente.

A página de ATM está localizada no modo de Comandos de Corrente. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS), e depois **[PAGE UP]** (PÁGINA PARA CIMA) até ver o ecrã da ATM.

- F4.5:** Janela de Gestão Avançada de Ferramentas: [1] Etiqueta de janela activa, [2] Janela de grupo activo, [3] Janela de limites permitidos, [4] Janela de dados da ferramenta, [5] Texto de ajuda



Grupo de Ferramenta – Na janela Tool Group (Grupo de ferramentas), o operador define os grupos de ferramentas utilizados nos programas.

Anterior – Realçar **<PREVIOUS>** (Anterior) e premir **[ENTER]** muda o visor para o grupo anterior.

Next – Realçar **<PRÓXIMO>** e premir **[ENTER]** muda o visor para o próximo grupo.

Add – Realce **<ADD>**, (Adicionar) introduza um número entre 1000 e 2999, e prima **[ENTER]** para adicionar um grupo da ferramenta.

Delete – Utilize **<PREVIOUS>** (Anterior) ou **<NEXT>** (Seguinte) para percorrer um grupo a eliminar. Realce **<DELETE>** (Eliminar) e prima **[ENTER]**. Confirme a eliminação; respondendo **[S]** completa a eliminação; respondendo **[N]** cancela a eliminação.

Rename - Destaque **<RENAME>** (Renomear), introduza um número 1000 e 2999 e prima **[ENTER]** para renomear a ID do grupo.

Search - Para pesquisar um grupo, realce **<SEARCH>** (Pesquisar), introduza o número de um grupo e prima **[ENTER]**.

Group Id – Apresenta o número de ID do grupo.

Group Usage – Introduza a ordem pela qual as ferramentas no grupo são invocadas. Utilize as teclas do cursor para a esquerda e para a direita para seleccionar a forma como as ferramentas são utilizadas.

Description – Introduza um nome descritivo para o grupo de ferramentas.

Allowed Limits – A janela Allowed Limits (Limites permitidos) contém limites definidos pelo utilizador para determinar o nível de desgaste de uma ferramenta. Estas variáveis afectam cada ferramenta no grupo. Deixar a variável definida como zero faz com que seja ignorada.

Feed Time – Introduza o montante de tempo total, em minutos, que uma ferramenta é utilizada numa alimentação.

Total Time – Introduza o montante de tempo total, em minutos, que uma ferramenta é utilizada.

Tool Usage – Introduza o total de vezes que uma ferramenta é utilizada (número de mudanças da ferramenta).

Holes – Introduza o número total de orifícios que uma ferramenta pode perfurar.

Tool Load – Introduza a carga máxima da ferramenta (em percentagem) para as ferramentas no grupo.

TL Action* – Introduza a acção automática a levar a cabo ao ser alcançada a percentagem de carga máxima. Utilize as teclas do cursor para a esquerda e para a direita para seleccionar a acção automática.

Dados da ferramenta

TL in Spindle – Ferramenta no fuso.

Tool – Utilizado para adicionar ou remover uma ferramenta de um grupo. Para adicionar uma ferramenta, prima **[F4]** até a janela Tool Data (Dados da ferramenta) ser apresentada. Utilize as teclas do cursor para realçar qualquer uma das áreas sob o cabeçalho **Tool** (Ferramenta) e introduza um número de ferramenta. Pode introduzir zero limpa a ferramenta ou realçar o número da ferramenta e premir **[ORIGIN]** (ORIGEM) para repor o código H, o código D e os dados de flutuação nos valores predefinidos.

Exp (Expire) – Utilizado para tornar uma peça no grupo obsoleta manualmente. Para tornar uma ferramenta obsoleta, prima **[*] ([SHIFT], e depois **[1]**)**. Para remover uma ferramenta obsoleta (indicada com um asterisco), prima **[ENTER]**.

Life – A percentagem de vida útil restante da ferramenta. Esta percentagem é calculada pelo controlo CNC, utilizando dados da ferramenta actuais e os limites que o operador inseriu para o grupo.

CRNT PKT – O bolso do comutador de ferramentas no qual a ferramenta realçada se encontra.

Código H (Comprimento da ferramenta) – O utilizador não pode editar o código H a menos que a Definição 15 esteja definida para **DESLIGADA**. Para mudar um código H (se permitido), escreva um número e prima **[ENTER]**. O número introduzido corresponde ao número da ferramenta no visor de desvios da ferramenta.

Código D (Diâmetro da ferramenta) – Para mudar um código D, escreva um número e prima **[ENTER]**.



NOTA:

Por predefinição, os códigos H e D na Gestão de ferramentas avançada são iguais ao número da ferramenta que é adicionada ao grupo.

Flutes – O número de flutuações na ferramenta. Para editar isto, escreva um número e prima **[ENTER]**. É o mesmo que a coluna **Flutuações** listada na página de desvios da ferramenta.

Load – A carga máxima, em percentagem exercida na ferramenta.

Orifícios – O número de orifícios que a ferramenta perfurou/ abriu utilizando ciclos encamisados do Grupo 9.

Destaque o campo de Orifícios ou Carga e depois prima **[ORIGIN]** (ORIGEM) para apagar os seus valores. Para alterar os valores, realce o valor que pretende alterar, escreva um novo número e prima **[ENTER]**.

Feed Time – O montante de tempo, em minutos, que uma ferramenta é utilizada numa alimentação.

Total Time – O montante de tempo total, em minutos, que uma ferramenta é utilizada.

Usage – O número de vezes que a ferramenta foi utilizada.

Configuração do grupo de ferramentas

Para adicionar um grupo de ferramenta:

1. Prima **[F4]** até a janela Grupo de ferramentas ser apresentada.
2. Use as setas do cursor para destacar **<ADD>**.
3. Introduza um número entre 1000 e 2999 (este será o seu número de ID do grupo).
4. Prima **[ENTER]**.
5. Para alterar o número de ID de um grupo, realce a função **<RENAME>** (Renomear).
6. Introduza um número novo.
7. Prima **[ENTER]**.

Utilização do grupo da ferramenta

Deverá preparar um grupo antes de correr um programa com ATM. Para utilizar um grupo de ferramentas num programa:

1. Configurar um grupo de ferramentas.
2. Substitua o número de ID do grupo de ferramentas para o número da ferramenta e para os códigos H e D no programa. Consulte este programa para obter um exemplo de um novo formato de programação. Assegure-se de que tem os seus desvios de trabalho ajustados devidamente para evitar alarmes (316, 317, 318) devido a X, Y, ou Z serem comandados para se deslocarem mais longe do que a sua máquina suporta.

```
% ;  
O30001 (Comutação de ferramenta ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0 está no topo direito da peça) ;  
(Z0 está no topo da peça) ;  
(Grupo 1000 é uma broca) ;  
(T1000 BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;  
T1000 M06 (Seleccionar grupo de ferramentas 1000) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;  
X0 Y0 (Rápido até à 1ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
```

```

G43 H1000 Z0.1 (Desvio de grupo de ferramenta 1000) ;
(ligado) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(T1000 BLOCOS DE CORTE) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Iniciar G83) ;
X1.115 Y-2.75 (2º orifício) ;
X3.365 Y-2.87 (3º orifício) ;
G80 ;
(T1000 BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(T2000 BLOCOS DE PREPARAÇÃO) T2000 M06 (Seleccionar) ;
(grupo de ferramenta 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Rápido até à 4ª posição) ;
S2500 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H2000 Z0.1 (Ligado Desvio odo grupo da) ;
(ferramenta 2000) ;
M08 (Refrigerante ligado) (T2000 BLOCOS DE CORTE) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Iniciar G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5º orifício) ;
X3.365 Y2.875 (6º orifício) ;
(T2000 BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Y em posição inicial) ;
M30 (Fim do programa) ;
% ;

```

Macros de Gestão Avançada de Ferramentas

A Gestão de ferramentas pode utilizar macros para tornar obsoleta uma ferramenta dentro de um grupo de ferramentas. As Macros 8001 a 8200 representam ferramentas de 1 a 200. Pode definir uma destas macros para 1 para expirar uma ferramenta. Por exemplo:

8001 = 1 (expira a ferramenta 1 que já não pode ser utilizada)

8001 = 0 (se a ferramenta 1 tiver sido expirada manualmente ou com uma macro, definir a macro 8001 como 0 tornará a ferramenta 1 disponível novamente para utilização)

As variáveis macro 8500-8515 activam um programa de código G para obter informação sobre um grupo de ferramentas. Quando especifica um número de ID de grupo de ferramenta com macro 8500, o controlo retoma a informação de grupo de ferramenta em variáveis macro #8501 a #8515.

Consulte as variáveis #8500-#8515 no capítulo Macros para informação sobre etiquetas de dados da variável macro.

As variáveis macro 8550-8564 activam um programa de código G para obter informação sobre ferramentas individuais. Quando especifica um número de ID de ferramenta individual com macro #8550, o controlo retoma a informação de ferramenta individual em variáveis macro #8551 a #8564.

Adicionalmente um utilizador pode especificar um número de grupo ATM usando a macro 8550. Neste caso, o controlo retornará a informação da ferramenta individual para a ferramenta actual no grupo da ferramenta ATM especificada usando variáveis macro 8551-8564. veja a descrição para as variáveis #8550-#8564 no capítulo Macros. Os valores nestas macros disponibilizam dados que também estão acessíveis a partir das macros que começam em 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201, e 3401 e para as macros que começam em 5401, 5501, 5601, 5701, 5801, e 5901. Estas primeiras 8 definições proporcionam acesso às informações da ferramenta para as ferramentas 1 a 200; as últimas 6 definições proporcionam dados para as ferramentas 1 a 100. As macros 8551-8564 disponibilizam acesso aos mesmos dados, mas para ferramentas 1-200 para todos os itens de dados.

Guarde e Reponha as tabelas de Gestão Avançada de Ferramentas

O controlo pode guardar e repor as variáveis associadas com a função Gestão Avançada de Ferramentas (ATM) para a unidade USB e RS-232. Estas variáveis suportam a informação que é introduzida no visor ATM.

1. A informação pode ser guardada, como parte de um programa de suporte geral usando a janela **[LIST PROGRAM]**/ Save/Load window (LISTAR PROGRAMA/Guardar/Carregar) (**[F4]**).
Quando a informação de Gestão Avançada de Ferramenta for guardada como peça de um apoio geral, o sistema cria um ficheiro separado com uma extensão do ATM.
2. A informação da ATM pode ser guardada e recuperada através da porta RS-232 premindo **[SEND]** (ENVIAR) e **[RECEIVE]** (RECEBER) enquanto o ecrã de Gestão Avançada de Ferramenta é exibido.

4.10 Comutadores de ferramentas

Há (2) tipos de comutadores de fresadoras: o tipo sombrinha (UTC) e o de carregamento lateral (SMTC). O operador comanda ambos os comutadores do mesmo modo, mas configuram-se de modo diferente.

1. Assegure-se de que a máquina regressou ao ponto de partida. Se isso não se verificar, prima **[POWER UP/RESTART]**.
2. Use **[TOOL RELEASE]**, **[ATC FWD]**, e **[ATC REV]** para comandar manualmente o comutador de ferramenta. Existem dois (2) botões de libertação de ferramentas; um no lado da tampa da cabeça do fuso e o segundo no teclado.

4.10.1 Carregar as Comutador de ferramentas

**CUIDADO:**

Não exceder as especificações máximas do comutador de ferramentas. Pesos da ferramenta extremamente pesados devem ser distribuídos uniformemente. Isto significa que as ferramentas pesadas devem ser colocadas uma em frente da outra e não juntas. Certifique-se de que existe uma folga adequada entre as ferramentas no comutador de ferramentas; esta distância é de 3.6 pol. para um compartimento 20.

**NOTA:**

Pressão de ar baixa ou volume insuficiente irá reduzir a pressão aplicada ao pistão de libertação da ferramenta e irá abrandar o tempo de comutação da ferramenta ou não irá libertar a ferramenta.

**AVISO:**

Mantenha-se afastado do comutador de ferramentas durante o arranque, encerramento e quaisquer operações do comutador de ferramentas.

Carregue sempre ferramentas no comutador de ferramentas a partir do fuso. Nunca carregue uma ferramenta directamente no carrossel do comutador de ferramentas. Algumas fresadoras têm controlos remotos de comutação de ferramentas que permitem ao operador inspecionar e substituir ferramentas no carrossel. Esta estação não se destina a carregamento inicial e designação de ferramenta.

**CUIDADO:**

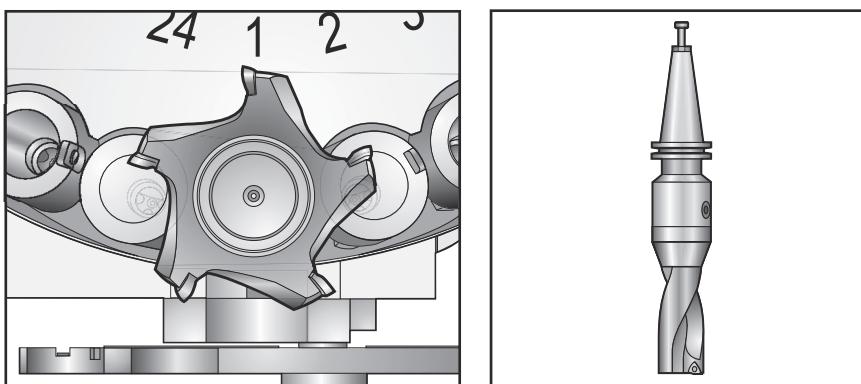
As ferramentas que produzem um forte ruído ao serem libertadas indicam um problema e devem ser inspecionadas antes da ocorrência de graves danos na ferramenta.

Carregamento de ferramentas num Comutador de ferramentas de montagem lateral

Esta secção informa sobre como se carregam ferramentas num comutador de ferramentas vazio para uma nova aplicação. Assume-se que a mesa da ferramenta do compartimento ainda contém informação da aplicação anterior.

1. Certifique-se de que os seus suportes de ferramenta têm o tipo de rebite de tracção correcto para a fresadora.
2. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS). Prima **[PAGE UP]** (PÁGINA CIMA) ou **[PAGE DOWN]** (PÁGINA BAIXO) até ver **POCKET TOOL TABLE** (TABELA DA FERRAMENTA NO COMPARTIMENTO).
3. Limpe as designações "Grande" ou "Pesada" da tabela de ferramenta no compartimento. Utilize as teclas do cursor para percorrer para qualquer compartimento da ferramenta que apresente um **L** ou **H** junto à mesma. Prima **[SPACE]** (ESPAÇO) e depois **[ENTER]** (ENTER) para limpar a designação. Para limpar todas as designações, prima **[ORIGIN]** (ORIGEM) e seleccione a opção **CLEAR CATEGORY FLAGS** (LIMPAR BANDEIRAS DE CATEGORIA).

F4.6: Uma Ferramenta Grande e Pesada (esquerda), e uma Ferramenta Pesada (não Grande) (direita)



4. Prima **[ORIGIN]** (Origem) para restaurar os valores predefinidos Tabela de compartimentos da ferramenta. Desta forma, coloca a ferramenta 1 no veio, a ferramenta 2 no compartimento 1, a ferramenta 3 no compartimento 2, etc. Isto limpa as definições anteriores da tabela de compartimentos da ferramenta, e renumeria a tabela de compartimentos da ferramenta para o programa seguinte. Pode também premir **[ORIGIN]** (ORIGEM) e seleccionar **SEQUENCE ALL POCKETS** (SEQUENCIAR TODOS OS COMPARTIMENTOS) para redefinir a tabela de compartimento da ferramenta.



NOTA:

Não se pode atribuir um número de ferramenta a mais do que um compartimento. Tentar introduzir um número de ferramenta já apresentado na Tool Pocket Table (Tabela de bolsos da ferramenta) resulta num erro Invalid Number (Número inválido).

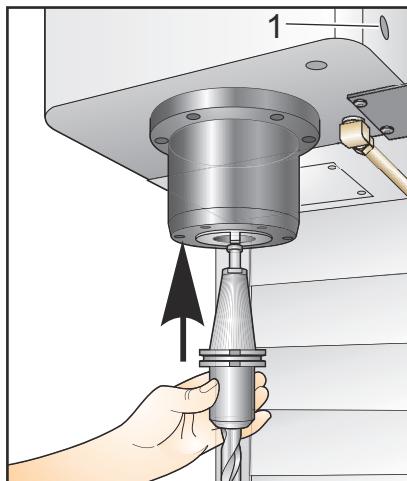
5. Determine se o seu programa necessita de ferramentas grandes. Uma ferramenta grande tem um diâmetro superior a 3 pol. para máquina de cone 40 e superior a 4 pol. para máquina de cone 50. Se o seu programa não necessita de ferramentas grandes, salte para o passo 7.
6. Organize as ferramentas para corresponderem ao programa CNC. Determine as posições numéricas de quaisquer ferramentas grandes e designe esses bolsos como Large (Grande) na Tool Pocket Table (Tabela de compartimentos da ferramenta). Para designar um compartimento da ferramenta como "Grande", percorra para esse bolso e prima [L] e, em seguida, prima [INTRODUIR].

**CUIDADO:**

Não pode colocar uma ferramenta grande no comutador de ferramentas se um ou ambos os bolsos circundantes já contiver ferramentas. Ao fazer isto provoca a falha do comutador de ferramentas. As ferramentas grandes devem ter os bolsos adjacentes vazios. No entanto, as ferramentas grandes podem partilhar bolsos vazios adjacentes.

7. Inserir a ferramenta 1 (puxe o fixador primeiro) no fuso. Rode a ferramenta de modo a que os dois cortes no suporte da ferramenta se alinhem com os separadores no veio. Empurre a ferramenta para cima e prima o botão de libertação da ferramenta. Quando a ferramenta estiver montada no veio, solte o botão de libertação da ferramenta.

F4.7: Introduzir uma Ferramenta No Fuso: [1] Botão de libertação da ferramenta.



Troca-ferramentas de montagem lateral de alta velocidade

O troca-ferramentas de montagem lateral de alta velocidade possui uma atribuição de ferramentas adicional, que é "Pesada". Ferramentas que pesam mais de 4 libras são consideradas pesadas. Tem de designar ferramentas pesadas com **H** (Nota: Todas as ferramentas grandes são consideradas pesadas). Durante o funcionamento, um "h" na tabela de ferramentas indica uma ferramenta pesada numa cavidade grande.

Como medida de precaução, o troca-ferramenta funcionará no máxima a 25% da velocidade normal quando troca uma ferramenta pesada. A velocidade para cima/para baixo da cavidade não é abrandada. O controlo repõe a velocidade para a actual quando a troca da ferramenta estiver concluída. Contacte a assistência HFO se tiver problemas com ferramentas invulgares ou extremas.

H - Pesada, mas não necessariamente grande (as ferramentas grandes requerem cavidades vazias de ambos os lados).

h - Ferramenta pesada de pequeno diâmetro numa cavidade destinada a uma ferramenta grande (tem de ter uma cavidade vazia em ambos os lados). O "h" e "i" minúsculos são colocados pelo controlo; nunca introduza um "h" ou um "i" minúsculo na tabela de ferramentas.

I – Ferramenta de diâmetro pequeno numa cavidade destinada a uma ferramenta grande no fuso.

Assume-se que ferramentas grandes sejam pesadas.

Não se assume que ferramentas pesadas sejam grandes.

Em troca-ferramentas de não alta velocidade, "H" e "h" não têm qualquer efeito.

Utilizar "0" para Designação de Ferramenta

Na mesa de ferramentas, introduza 0 (zero) como número de ferramenta para etiquetar um compartimento de ferramenta "sempre vazio". O comutador de ferramentas não "vê" este bolso e nunca tenta instalar ou recuperar uma ferramenta de bolsos com a designação "0".

Não se pode usar zero para designar a ferramenta no fuso. O veio deve ter sempre uma designação do número da ferramenta.

Mover ferramentas no carrossel

Caso as ferramentas necessitem de mover-se no carrossel, siga este procedimento.



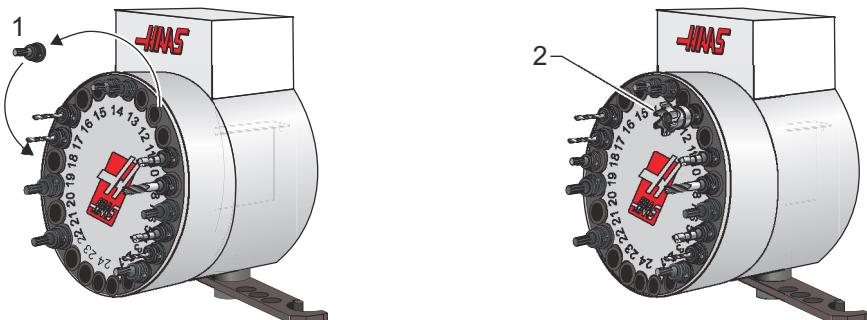
CUIDADO:

Planeie a reorganização de ferramentas no carrossel atempadamente. Para reduzir o potencial de falhas do comutador de ferramentas, mantenha o movimento da ferramenta num nível mínimo. Se houver ferramentas grandes ou pesadas no comutador de ferramentas, certifique-se de que são movimentadas apenas entre os bolsos de ferramentas designados para esse fim.

Ferramentas Móveis

O comutador de ferramentas na imagem conta com uma selecção de ferramentas de vários tamanhos. Para o exemplo, necessitamos de mover a ferramenta 12 para o bolso 18 para criar espaço para uma ferramenta maior no bolso 12.

- F4.8:** Arranjar Espaço para Ferramentas Grandes: [1] Ferramenta 12 para Compartimento 18, [2] Ferramenta grande no Compartimento 12.



1. Selecione o modo **MDI**. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS) e percorra o visor **POCKET TOOL TABLE**. Verifique o número da ferramenta que está no bolso 12.
2. Escreva **Tnn** (onde nn é o número da ferramenta do passo 1). Prima **[ATC FWD]**. Coloca-se assim a ferramenta do bolso 12 no fuso.
3. Escreva **P18** depois prima **[ATC FWD]** para colocar a ferramenta actualmente no fuso no compartimento 18.
4. Percorra para o compartimento 12 na tabela do compartimento da ferramenta e prima **L**, **[ENTER]** para designar esse compartimento como grande.
5. Introduza o número da ferramenta em **SPNDL** (Veio) na **Tabela de bolsos da ferramenta**. Introduza a ferramenta no veio.



NOTA:

As ferramentas extra-grandes também podem ser programadas. É considerada uma ferramenta "Extra-grande" aquela que ocupa até três compartimentos; o diâmetro da ferramenta abrange o compartimento da ferramenta em cada lado do compartimento instalado. Altere o Parâmetro 315:3 para 1, se for necessária uma ferramenta desta dimensão. A tabela de ferramenta deve ser actualizada pois agora estão dois bolsos vazios para as ferramentas extra-grandes.

6. Introduza **P12** no controlo e prima **[ATC FWD]**. A ferramenta é colocada no bolso 12.

Comutador de ferramentas tipo sombrinha

As ferramentas são carregada no comutador de ferramentas tipo sombrinha, carregando, primeiro, a ferramenta no veio. Para carregar uma ferramenta no veio, prepare a ferramenta e depois siga estes passos:

1. Certifique-se de que as ferramentas carregadas têm o tipo de rebite de tracção correcto para a fresadora.
2. Prima **[MDI/DNC]** para o modo MDI.
3. Organize as ferramentas para corresponderem ao programa CNC.
4. Pegue na ferramenta e insira a ferramenta (rebite de tracção primeiro) no veio. Rode a ferramenta de modo a que os dois cortes no suporte da ferramenta se alinhem com os separadores no veio. Empurre a ferramenta para cima, premindo o botão Tool Release (Libertação da ferramenta). Quando a ferramenta estiver montada no veio, solte o botão de libertação da ferramenta.
5. Prima **[ATC FWD]**.
6. Repita os Passos 4 e 5 com as ferramentas remanescentes até carregar todas as ferramentas.

4.10.2 Recuperação do Comutador de Ferramentas Tipo Sombrinha

Se o comutador da ferramenta emperrar, o controlo passa automaticamente a um estado de alarme. Para corrigir isto:



AVISO:

Nunca coloque as mãos junto ao comutador de ferramentas quando estiver ligado, a menos que primeiro tenha premido o botão EMERGENCY STOP.

1. Prima **[PARAGEM DE EMERGÊNCIA]**.
2. Remova a causa do encravamento.
3. Prima **[RESET]** para desligar os alarmes.
4. Prima **[RECOVER]** (RECUPERAR) e siga as direcções para rearmar o comutador de ferramenta.

4.10.3 Notas de Programação SMTc

Pré-chamada de ferramenta

Para economizar tempo, o controlo antevê até 80 linhas do programa para processar e preparar o movimento da máquina e as comutações de ferramentas. Quando a antevisão se deparar com uma comutação de ferramenta, o controlo coloca a próxima ferramenta no programa em posição. A isto designa-se "Pré-chamada de ferramenta".

Alguns comandos de programa param a antevisão. Se o seu programa possui estes comandos antes da comutação seguinte da ferramenta, o controlo não executa a pré-chamada da ferramenta. Isto poderá originar um abrandamento do programa porque a máquina deve aguardar pelo posicionamento da ferramenta seguinte antes de poder comutar as ferramentas.

Comandos de programa que interrompem a antevisão:

- Seleções de desvios de trabalho(G54, G55, etc.)
- G103 Limitar Preparação do Bloco quando programado sem um endereço P ou com um endereço P diferente de zero
- M01 Paragem opcional
- M00 Parar programa
- Barra de Eliminação de Bloco (/)
- Um grande número de programas executados a alta velocidade

Para se assegurar que o controlo pré-chama a ferramenta seguinte sem a antevisão, poderá comandar o carrossel até à próxima posição de ferramenta imediatamente após um comando de comutação de ferramenta, tal como nesta linha de código:

```
T01 M06 (COMUTAÇÃO DE FERRAMENTA) ;  
T02 (PRÉ-CHAMAR A PRÓXIMA FERRAMENTA) ;
```

4.10.4 Recuperação de SMTc

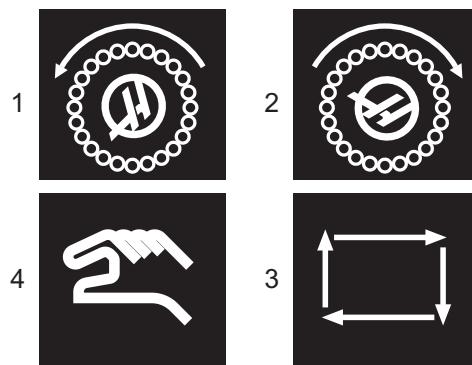
Se ocorrer um problema durante a mudança de uma ferramenta, é necessário realizar a recuperação do comutador de ferramentas. Introduza o modo de recuperação do comutador de ferramenta:

1. Prima **[RECOVER]** (RECUPERAR). O controlo irá tentar uma recuperação automática.
2. No ecrã de recuperação do comutador de ferramenta, prima **[A]** para começar a recuperação automática ou **[E]** para sair. Se a recuperação automática falhar, aparece a opção para recuperação manual.
3. Prima **[M]** para continuar.
4. Em modo manual, siga as instruções e responda às perguntas para desempenhar uma recuperação adequada do comutador de ferramenta. Todo o processo de recuperação do comutador de ferramentas deve ser concluído antes de sair. Inicie a rotina do início se sair rotina mais cedo.

4.10.5 Porta do Painel de Interruptores do SMT

Fresadoras como MDC, EC-300 e EC-400 têm um sub-painel para ajudar a carregar a ferramenta. O interruptor Manual/Auto deve ser definido para "Operação Automática" para o funcionamento do comutador de ferramentas automático. Se o interruptor estiver definido como "Manual", os dois botões com os autocolantes CW (sentido horário) e CCW (sentido contra-horário), são activados e as mudanças de ferramentas automáticas são desactivadas. A porta inclui um interruptor por sensor que detecta se a porta está aberta.

- F4.9:** Símbolos do Painel da Porta do Comutador de Ferramenta: [1] Rodar o carrossel do comutador de ferramenta no sentido contra-horário, [2] Rodar o carrossel do comutador de ferramenta no sentido horário, [3] Interruptor do Comutador de Ferramenta - Seleção Manual de Operação, [4] Interruptor do Comutador de Ferramenta - Seleção Automática.



Operação de Porta SMT

Se a porta da estrutura estiver aberta com uma mudança de ferramenta em curso, a mudança da ferramenta pára e só é retomada quando a porta está fechada. Quaisquer operações de maquinagem em curso mantêm-se.

Se o interruptor for colocado na posição Manual com uma mudança de ferramenta em curso, o movimento do comutador de ferramentas actual é concluído. A mudança de ferramenta seguinte não é executada sem que o interruptor seja colocado novamente na posição Automática. Quaisquer operações de maquinagem em curso mantêm-se.

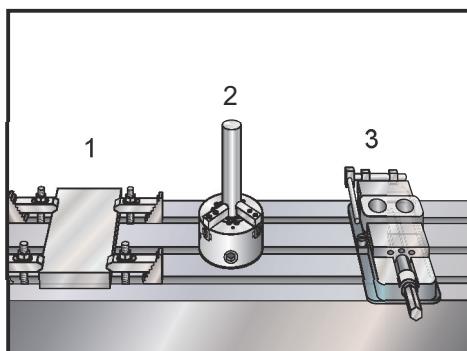
O carrossel roda uma posição sempre que os botões CW (sentido horário) ou CCW (sentido contra-horário) são premidos uma vez, enquanto o interruptor está na posição Manual.

Durante a recuperação do comutador de ferramentas, se a porta da estrutura estiver aberta ou se o interruptor estiver na posição Manual e for premida a tecla **[RECOVER]** (Reinício), é apresentada uma mensagem, indicando ao operador que a porta está aberta ou que se encontra no modo manual. O operador deve fechar a porta e colocar o interruptor na posição automática antes de continuar.

4.11 Configuração da peça

O posicionamento correcto das peças é muito importante para a segurança e para a obtenção de resultados de maquinagem pretendidos. Há muitas opções de posicionamento para as diferentes aplicações. Contacte o seu HFO ou concessionário.

F4.10: Exemplos de Instalação de peças: [1] Grampo, [2] fuso, [3] Prensa.



4.11.1 Definição de desvios

Para maquinar uma peça com precisão, a fresadora necessita saber onde a peça está localizada na mesa e a distância da ponta das ferramentas à parte de cima da peça (desvio da ferramenta da posição de início).

Introduzir desvios manualmente:

1. Escolha uma das páginas de desvios.
2. Mova o cursor para a coluna desejada.
3. Escreva o número do desvio que pretende usar.
4. Prima **[ENTER]** ou **[F1]**.

O valor é introduzido na coluna.

5. Introduza um valor positivo ou negativo e prima **[ENTER]** para adicionar o valor introduzido ao número na coluna seleccionada; prima **[F1]** para substituir o número na coluna.

Modo de Avanço por incrementos

O Modo de avanço por incrementos permite fazer avançar os eixos da máquina por intermitência até uma posição pretendida. Antes de avançar um eixo, ele deverá ter uma posição de início determinada. O controlo determina a posição de início no arranque da máquina. Consulte a página 79 para mais informações sobre o procedimento de arranque da máquina.

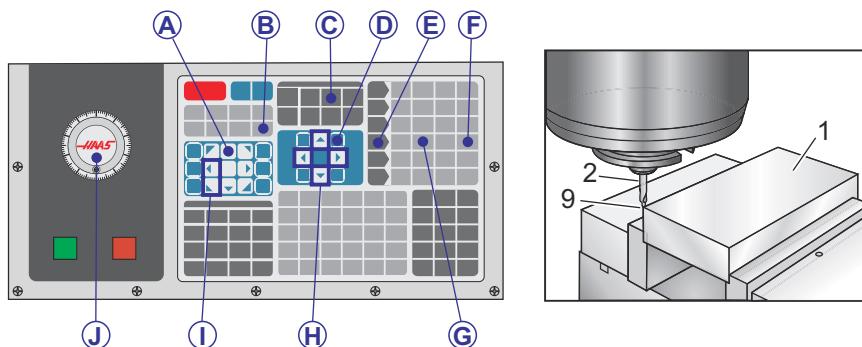
Entrar no modo de incrementos:

1. Prima [HANDLE JOG].
2. Prima o eixo pretendido ([+X], [-X], [+Y], [-Y], [+Z], [-Z], [+A/C] ou [-A/C], [+B], ou [-B]).
3. Existem diferentes velocidades de incrementos que podem ser utilizadas no modo de incrementos; são elas: [.0001], [.001], [.01] e [.1]. Também poderá usar o Manípulo Remoto de Incrementos (RJH) para movimentar os eixos.
4. Prima e mantenha premido os botões de incremento ou use o controlo [HANDLE JOG] para deslocar o eixo.

Definir desvios de peça zero

Para trabalhar uma peça (parte), a fresadora tem de saber onde a peça está localizada na mesa. Poderá usar um detector de extremidade, uma sonda electrónica ou muitas outras ferramentas e métodos para determinar a peça zero. Para definir o desvio zero de peça com um ponteiro mecânico:

F4.11: Definir o Zero da Peça



1. Coloque o material [1] no torno e aperte.
2. Carregue uma ferramenta de ponteiro [2] no veio.
3. Prima [HANDLE JOG] (INTERRUPTOR DE INCREMENTOS) [E].
4. Prima [.1/100.] [F] (A fresadora irá movimentar-se a velocidade elevada quando o interruptor for rodado).
5. Prima [+Z] [A].
6. Incremente com o interruptor [J] o eixo Z aproximadamente 1" acima da peça.
7. Prima [.001/1.] [G] (A fresadora irá movimentar-se a baixa velocidade quando o interruptor for rodado).
8. Incremente com o interruptor [J] o eixo Z aproximadamente 0.2" acima da peça.
9. Selecione entre os eixos X e Y [I] e incremente com o interruptor [J] a ferramenta para o canto superior esquerdo da peça (ver ilustração [9]).
10. Prima [OFFSET] (DESVIO) (C) até que o visor WorkZeroOffset (trabalhar desvio zero) esteja activo.

11. Cursor [H] para G54 coluna do eixo X.


CUIDADO:

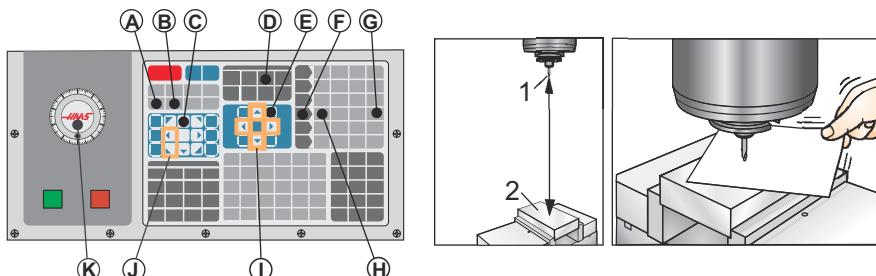
No próximo passo, não prima **[PART ZERO SET]** uma terceira vez; isto carrega um valor na coluna de Eixo Z. Isto causa assim uma falha ou um alarme do eixo Z ao executar o programa.

12. Prima **[PART ZERO SET]** [B] para carregar o valor na coluna do eixo X. Prima **[PART ZERO SET]** [B] para carregar o valor na coluna do eixo Y.

Definir o Desvio da Ferramenta.

O próximo passo consiste em tocar as ferramentas. Isto define a distância da ponta da ferramenta à parte superior da peça. Outro nome para isto é Desvio do Comprimento da Ferramenta, que é designado como H numa linha do código da máquina. A distância para cada ferramenta é introduzida na Tabela de Desvio da Ferramenta.

- F4.12:** Definir o Desvio da Ferramenta. Com o eixo Z na posição inicial, o Desvio do Comprimento da Ferramenta é medido desde a ponta da ferramenta [1] até ao topo da peça [2].



1. Carregue a ferramenta no fuso [1].
2. Prima **[HANDLE JOG]** (INTERRUPTOR DE INCREMENTOS) [F].
3. Prima **[.1/100.]** [] (A fresadora movimenta-se a uma velocidade rápida quando o interruptor é rodado).
4. Selecione entre os eixos X e Y [J] e incremente com o interruptor [K] a ferramenta para junto do centro da peça.
5. Prima **[+Z]** [C].
6. Incremente com o interruptor [K] o eixo Z aproximadamente 1" acima da peça.
7. Prima **[.0001/.1]** [H] (A fresadora movimenta-se a uma velocidade lenta quando o interruptor é rodado).
8. Coloque uma folha de papel entre a ferramenta e a peça. Cuidadosamente, aproxime a ferramenta o mais possível, mantendo a possibilidade de movimentar o papel.
9. Prima **[OFFSET]** (DESVIO) [D].

10. Prima **[PAGE UP]** [E] até exibir a janela **Program Tool Offsets** (desvios do programa da ferramenta). Desça até à ferramenta #1.
11. Coloque o cursor [I] para Geometria na posição nº 1.
12. Prima **[TOOL OFFSET MEASURE]** (MEDIDA DE DESVIO DA FERRAMENTA) [A].



CUIDADO: *O passo seguinte faz com que o fuso se movimente rapidamente no eixo Z.*

13. Prima **[NEXT TOOL]** (FERRAMENTA SEGUINTE) [B].
14. Repita o processo de desvio para cada ferramenta.

Configuração de ferramentas adicional

Existem outras páginas de configuração de ferramentas dentro dos Current Commands (Comandos actuais).

1. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (Comandos Actuais) e, em seguida, use **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Página para cima/Página para baixo) para percorrer estas páginas.
2. A primeira é a página que apresenta o cabeçalho Carga da Ferramenta. Pode adicionar um limite de carga da ferramenta. O controlo procede à referência cruzada destes valores e pode ser definido para desencadear uma acção específica, caso seja atingido o limite. Consulte a Definição 84 (página 381) para mais informações sobre as acções de limita da ferramenta.
3. A segunda página é a Tool Life (Vida útil da ferramenta). Nesta página existe uma coluna designada "Alarme". O programador pode colocar um valor nesta coluna, o que faz com que a máquina pare depois da ferramenta ter sido utilizada o determinado número de vezes.

4.12 Funções

Funções de operação Haas:

- Modo gráfico
- Operação Dry-Run
- Edição de segundo plano
- Temporizador de Sobrecarga do Eixo

4.12.1 Modo Gráfico

Uma forma segura de resolver problemas num programa consiste em executá-lo no modo Gráfico. Não ocorre nenhum movimento na máquina, em vez disso o movimento é representado no ecrã.

O ecrã Gráfico possui várias funções disponíveis:

- **Área da tecla Ajuda** A parte inferior do painel de apresentação do gráfico é a área da tecla de função Ajuda. As teclas de funções actualmente disponíveis são apresentadas juntamente com uma breve descrição da sua utilização.
- **Janela do Localizador** A parte inferior direita do painel exibe a área completa da tabela e indica onde a ferramenta está actualmente localizada durante a simulação.
- **Janela do caminho da ferramenta** No centro do ecrã encontra-se uma janela grande que representa uma vista da área de trabalho. A janela apresenta o ícone da ferramenta de corte e caminhos de ferramentas durante uma simulação gráfica do programa.



NOTA:

O movimento de avanço é representado sob a forma de linhas finas contínuas. Os movimentos rápidos são representados sob a forma de linhas tracejadas. A definição 4 desactiva a indicação de linhas tracejadas. Os locais onde é utilizado um ciclo fixo de furação são assinalados com um X A definição 5 desactiva a indicação do X.

- **Ajustar zoom** Prima **[F2]** para exhibir um rectângulo (janela de zoom) indicando a área a ser aumentada. Utilize **[PÁGINA PARA CIMA]** para reduzir o tamanho da janela de zoom (ampliar) e utilize **[PÁGINA PARA BAIXO]** para aumentar o tamanho da janela de zoom (reduzir). Use as teclas de seta do cursor para mover a janela de zoom para a localização desejada e prima **[ENTER]** para concluir o zoom e redefinir a escala da janela do trajecto da ferramenta. A janela do localizador (janela pequena no canto inferior direito) mostra a tabela completa com um contorno onde foi aplicado o zoom na janela do caminho da ferramenta. A janela do caminho da ferramenta é apagada quando aplicado o zoom e o programa deve ser executado novamente para ver o caminho da ferramenta. Premir **[F2]** e, em seguida, a tecla **[HOME]** (Início) para expandir a janela do caminho da ferramenta para abranger toda a área de trabalho.
- **Linha zero da peça no eixo Z** A linha horizontal na barra do eixo Z no canto superior direito do ecrã do gráfico indica a posição desvio de ferramenta actual do eixo Z mais o comprimento da ferramenta actual. Durante a execução de um programa, a parte sombreada da barra indica a profundidade do movimento do eixo Z. Pode observar a posição da ponta da ferramenta relativamente à posição zero da peça no eixo Z durante a execução do programa.
- **Estado do controlo** A parte inferior do ecrã apresenta o estado do controlo. É o mesmo que as últimas quatro linhas de todos os outros ecrãs.

- **Painel de posição** O painel de posição exibe as localizações dos eixos, tal como exibiria durante a execução real de uma peça.
- **Velocidade de simulação [F3]** reduz a velocidade de simulação e **[F4]** aumenta a velocidade de simulação.

O modo Gráfico é executado a partir dos modos Memória, MDI, DNC, FNC ou Editar. Executar um programa:

1. Prima **[SETTING/GRAFIC]** (Definição/Gráfico) até ser apresentada a página **GRÁFICO**. Ou prima **[CYCLE START]** (Iniciar ciclo) no painel do programa activo no modo Editar ou entre no modo Gráfico.
2. Para executar DNC no modo Gráfico, prima **[MDI/DNC]** até o modo DNC estar activo, depois vá para a página **GRÁFICO** e envie o programa para o controlo da máquina (consulte a secção DNC).
3. Prima **[CYCLE START]** (arranque de ciclo).



NOTA:

Nem todas as funções ou movimentos da máquina são simulados em gráficos.

4.12.2 Operação de teste



CUIDADO:

A máquina executa todos os movimentos exactamente como programado. Não use uma peça de trabalho na máquina enquanto dry run (teste) estiver em operação.

A função Dry Run (Teste) é utilizada para verificar rapidamente um programa sem cortar peças. Para seleccionar Teste:

1. Enquanto no modo MEM ou MDI, prima **[DRY RUN]**.
No modo Dry Run (Teste), todos os rápidos e alimentações são executados à velocidade seleccionada com os botões de velocidade de incrementos.
2. Execução de Teste só pode ser activado ou desactivado depois de um programa ser completamente concluído ou ao premir **[RESET]** (REPOR). Dry Run (Teste) efectua todos os movimentos comandados de X Y Z e as alterações da ferramenta solicitadas. As teclas de substituição podem ser utilizadas para ajustar as velocidades do fuso.



NOTA:

O modo de Gráficos pode ser igualmente útil para maior segurança, pois os eixos da máquina não são movimentados antes do programa ser verificado.

4.12.3 Temporizador de Sobrecarga do Eixo

Quando um fuso ou um eixo é sobrecarregado (180% de carga), irá arrancar um temporizador e o visor na janela POSITION. O temporizador inicia aos 1.5 minutos e faz contagem decrescente até zero. É exibido um alarme SERVO OVERLOAD (SOBRECARGA DO SERVO) quando o tempo expirar a zero.

4.13 programas em execução

Depois de um programa ser carregado na máquina e os desvios estarem definidos, para executar o programa:

1. Prima [CYCLE START] (arranque de ciclo).
2. Sugere-se que o programa seja executado no modo Teste ou Gráficos antes de fazer algum corte.

4.14 Executar-Parar-Incrementar-Continuar

Esta função permite ao operador parar um programa em execução, afastar-se da peça e retomar a execução do programa.

1. Prima [FEED HOLD] (suspender o avanço).
A movimentação do eixo pára. O fuso continua a rodar.
2. Prima [X], [Y] ou [Z], e depois prima [HANDLE JOG] (controlo de saltos). O controlo armazena as posições actuais de X, Y e Z .



NOTA:

Apenas poderá avançar os eixos X, Y e Z neste modo.

3. O controlo exibe a mensagem *Jog Away* (Afastar). Utilize o manípulo de saltos ou as teclas de bloqueio para afastar a peça da ferramenta. Pode comandar o refrigerante com [AUX CLNT] ou [COOLANT] (refrigerante). Poderá iniciar ou parar o fuso com [CW] (sentido horário), [CCW] (sentido contra-horário), ou [STOP] (parar). Também poderá libertar a ferramenta para trocar os insertos.



CUIDADO:

Ao iniciar novamente o programa, o controlo utiliza os desvios anteriores para a posição de regresso. Por conseguinte, não é seguro nem recomendado mudar ferramentas e desvios quando o programa é interrompido.

4. Incremente para a posição mais próxima possível da posição armazenada ou para uma posição onde exista um caminho rápido não obstruído para voltar à posição armazenada.

5. Prima **[MEMORY]** (memória) ou **[MDI/DNC]** para regressar ao modo de trabalho. O controlo só continua se regressar ao modo que se encontrava em vigor quando o programa parou.
6. Prima **[CYCLE START]** (arranque de ciclo). O controlo irá mostrar a mensagem *Retorno de Avanço* e rápido de X e Y a 5% da posição em que foi premida **[FEED HOLD]** (suspenção do avanço). Regressa então ao Eixo Z. Se premir **[FEED HOLD]** (suspenção do avanço) durante este movimento, o movimento dos eixos pausa e o controlo mostra a mensagem *SUSPENSÃO DO RETORNO DE AVANÇO*. Prima **[CYCLE START]** (início de ciclo) para regressar ao movimento de retorno do avanço. O controlo entra em estado de suspensão do avanço novamente quando o movimento termina.



CUIDADO:

O controlo não segue o caminho utilizado para o afastamento.

7. Prima novamente **[CYCLE START]** (arranque de Ciclo) e o programa retoma o funcionamento normal.

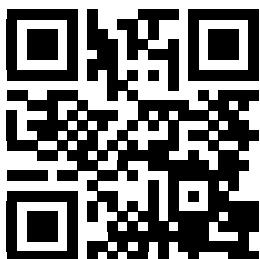


CUIDADO:

Se a Definição 36 estiver ON, o controlo analisa o programa para se certificar que a máquina está no estado correcto (ferramentas, desvios, códigos G e M, etc.) para continuar o programa com segurança. Se a Definição 36 estiver OFF, o controlo não analisa o programa. Isto pode poupar tempo, mas pode provocar um encravamento num programa não comprovado.

4.15 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 5: Programação

5.1 Programas numerados

Criar um novo programa:

1. Prima **[LISTA PROGRAMA]** para entrar no visor do programa e na lista do modo de programas.
2. Introduza um número de programa (Onnnnn) e prima **[SELECT PROGRAM]** ou **[ENTER]**.



NOTA:

Não use Números 009XXX quando cria novos programas. Os programas macro muitas vezes utilizam números neste bloco e substituí-los pode causar a avaria nas funções da máquina ou paragem de funcionamento.

Se o programa existe, o controlo define-o como um programa activo (consulte a página 82 para mais informação sobre o programa activo). Se ainda não existir, o controlo cria-o e define-o como programa activo.

3. Prima **[EDIT]** para trabalhar com o novo programa. Um novo programa tem apenas o nome do programa e um caractere de fim de bloco (ponto e vírgula).

5.2 Editores do Programa

O controlo Haas caracteriza (3) editores diferentes de programa: O Editor MKI, o Editor Avançado e o Editor FNC.

5.2.1 Edição de Programa Básico

Esta secção descreve os controlos da edição básica de programas. Para informação sobre funções de edição de programa mais avançadas, consulte a página 121.

F5.1: Exemplo do Ecrã do Programa de Edição

```

099997 ;
(HAAS VQC Mill, English, Inch, v1.4A) ;
(11/14/01) ;
;
N100 ;
(CATEGORY) ;
(NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
;
N101 ;
(TEMPLATE) ;
(NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-Hole) ;

```

1. Escreve ou faz alterações a programas numa janela activa **EDIT:EDIT** ou **EDIT:MDI**.
 - a. Para editar um programa MDI, prima **[MDI/DNC]**. Este é o modo **EDIT:MDI**.
 - b. Para editar um programa numerado, seleccione-o e, em seguida, prima **[EDIT](Editar)**. Este é o modo **EDIT:MDI**. Consulte a página 82 para saber mais sobre como seleccionar um programa.
2. Para destacar código em Modo de Edição:
 - a. Use as teclas de seta do cursor ou o controlo **[HANDLE JOG]** para destacar um código de peça simples. Esse código aparece com texto branco num fundo preto.
 - b. Se pretende destacar um bloco inteiro ou blocos múltiplos de código, prima **[F2]** no bloco de programa onde pretende começar, depois use as teclas de seta do cursor ou o controlo **[HANDLE JOG]** para mover a seta do cursor (>) para a primeira ou última linha que pretenda destacar. Prima **[ENTER]** ou **[F2]** para destacar todo o código. Prima **[CANCEL]** para sair da selecção de dados.
3. Adicionar código ao programa em Modo de Edição:
 - a. Destacar o código à frente do qual o novo código ficará.
 - b. Escreva o código que pretende adicionar ao programa.
 - c. Prima **[INSERT]**. O seu novo código aparece em frente do bloco que destacou.

4. Substituir código em Modo de Edição:
 - a. Destaque o código que pretende substituir.
 - b. Escreva o código com o qual pretende substituir o código destacado.
 - c. Prima **[ALTERAR]**. O seu novo código assume o lugar do código que destacou.
5. Para retirar caracteres ou comandos em Modo de Edição:
 - a. Destaque o texto que pretende apagar.
 - b. Prima **[DELETE]**. O código que destacou é removido do programa.

**NOTE:**

*O controlo guarda os programas em **MEMORY (MEMÓRIA)** à medida que introduz cada linha. Para guardar programas em **USB, HD, ou Net Share**, consulte a secção do Editor Haas (FNC) na página 130.*

6. Prima **[UNDO]** para reverter para até as últimas (9) alterações.

5.2.2 Edição de segundo plano

A Edição de segundo plano permite-lhe editar um programa enquanto outro programa é executado.

1. Prima **[EDIT]** até à janela de Edição de segundo plano (Programa Inactivo) no lado direito do ecrã estar activa.
2. Prima **[SELECT PROGRAM]** para seleccionar um programa para editar em segundo plano (o programa deve estar na memória) a partir da lista.
3. Prima **[ENTER]** para começar a edição de segundo plano.
4. Para seleccionar um programa diferente para a edição de segundo plano, prima **[SELECT PROGRAM]** da janela de edição de segundo plano e escolha um novo programa da lista.
5. Todas as alterações efectuadas durante a Background Edit (Edição de segundo plano) não afectam o programa em execução ou os seus sub-programas. As alterações entram em vigor da próxima vez que executar o programa. Para sair da edição de segundo plano e retomar o programa em execução, prima **[PROGRAM]**.

6. Pode não ser possível utilizar **[CYCLE START]** durante a Edição de segundo plano. Se o programa incluir uma paragem programada (M00 ou M30), saia de Edição de segundo plano (premir **[PROGRAM]**) e, em seguida, prima **[ARRANQUE DE CICLO]** para retomar o programa.



NOTA:

*Todos os dados do teclado são desviados para o Editor de segundo plano sempre que um comando M109 está activo e o Editor de segundo plano é entrado. Logo que a edição esteja completa (premindo **[PROGRAM]**) a entrada de teclado irá retomar M109 no programa em execução.*

5.2.3 Introdução de dados manual (MDI)

A Introdução de dados manual (MDI) permite-lhe comandar os movimentos automáticos da CNC sem um programa formal. A sua entrada fica na página de entrada MDI até que a apague.

F5.2: Exemplo de Página de Introdução MDI

```
MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

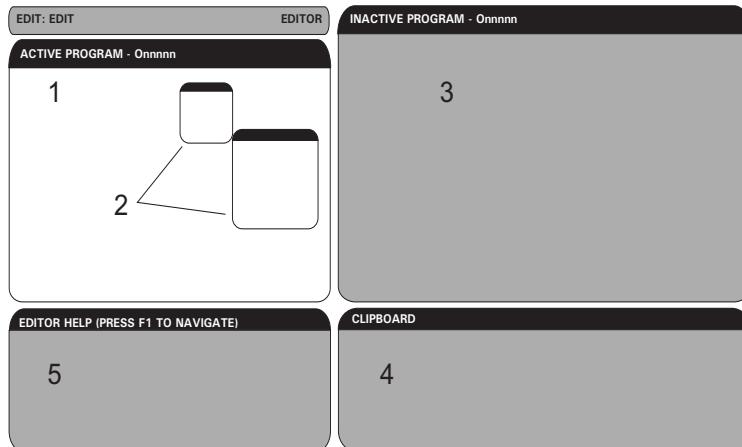
1. Prima **[MDI/DNC]** para aceder ao modo **MDI**.
2. Escreva os comandos do programa na janela. Prima **[CYCLE START]** para executar o comando.
3. Se pretende guardar o programa que criou em MDI como um programa numerado:
 - a. Prima **[HOME]** para colocar o cursor no início do programa .
 - b. Escreva um novo número de programa. Os números de programa devem seguir o formato padrão de número de programa (**O_nnnnn**).
 - c. Prima **[ALTERAR]**.

O controlo guarda o seu programa na memória e apaga a página de introdução MDI. Pode encontrar o novo programa no separador **MEMORY** no menu do Gestor do Dispositivo (prima **[LIST PROGRAM]**).
4. Prima **[ERASE PROGRAM]** para eliminar tudo da página de introdução MDI.

5.2.4 Editor Avançado

O editor avançado permite-lhe editar programas usando menus popup.

- F5.3:** Exibição do Editor Avançado: [1] Painel do Programa Activo, [2] Menus Pop-up, [3] Painel de Programa Inactivo, [4] Clipboard, [5] Mensagens de ajuda sensíveis ao contexto.



1. Premir **[EDIT]** (Edição) para aceder ao modo de edição.
 2. Estão disponíveis duas janelas de edição; uma janela de programa activo e uma janela de programa inactivo. Prima **[EDIT]** (Editar) para alternar entre os dois painéis.
 3. Prima **[SELECT PROGRAM]** (Seleccionar Programa).
- A janela activa lista programas na memória com o programa activo marcado com um asterisco (*) antes do nome.
4. Para editar um programa, escreva o número do programa (Onnnnn) ou seleccione-o a partir da lista de programa, e prima **[SELECCIONAR PROGRAMA]**.
- O programa abre na janela activa.
5. Prima **[F4]** para abrir outra cópia desse programa no painel do programa inactivo se ainda não houver lá um programa.
 6. Também pode seleccionar um programa diferente a partir do painel de programa inactivo. Prima **[SELECCIONAR PROGRAMA]** (SELECCIONAR PROGRAMA) a partir do painel de programa inativo e seleccione o programa da lista.
 7. Prima **[F4]** para mudar os programas entre as duas janelas (torne activo o programa inactivo e vice-versa).
 8. Utilize o interruptor de incrementos ou as teclas do cursor para percorrer o código do programa.
 9. Prima **[F1]** para aceder ao menu Pop-up.

10. Use as setas **[ESQUERDA]** e **[DIREITA]** do cursor para seleccionar a partir do menu de tópico (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM), e use as setas **[CIMA]** e **[BAIXO]** do cursor ou o interruptor de incrementos para seleccionar uma função.
11. Prima **[ENTER]** para executar um comando a partir do menu.



NOTA:

Uma janela de ajuda sensível ao contexto no canto inferior esquerdo disponibiliza informação sobre a função actualmente seleccionada.

12. Use **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (PÁGINA PARACIMA/PÁGINA PARA BAIXO) para percorrer a mensagem de ajuda. Esta mensagem também lista teclas de atalho que podem ser usadas para algumas funções.

O Menu Pop-Up do Editor Avançado

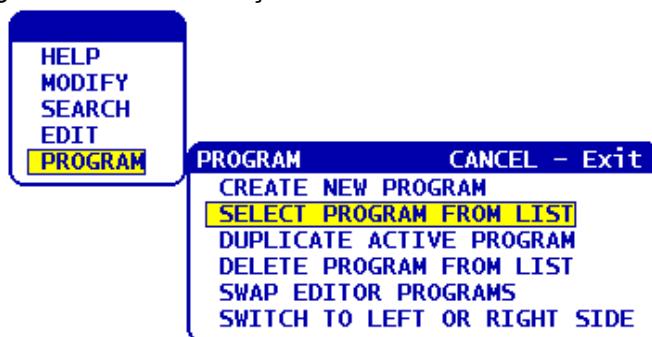
O menu pop-up disponibiliza acesso fácil às funções do editor em 5 categorias: **HELP**, **MODIFY**, **SEARCH**, **EDIT**, e **PROGRAM**. Esta secção descreve cada categoria e as opções disponíveis quando as selecciona.

Prima **[F1]** para aceder ao menu. Use as setas do cursor **[LEFT]** e **[RIGHT]** a partir da lista de categorias e as setas de cursor **[UP]** e **[DOWN]** para seleccionar um comando na lista de categorias. Prima **[ENTER]** para executar o comando.

Menu dos programas

O menu programa disponibiliza opções para criação, eliminação, nomeação e duplicação do programa de acordo com o descrito na seção de edição básica do programa.

F5.4: O Menu Programa do Editor Avançado



Criar um novo programa

1. Selecione o comando **CIAR NOVO PROGRAMA** a partir da categoria de menu pop-up **PROGRAMA**. A letra O é fornecida no campo INPUT: (ENTRADA).
2. Escreva um número de programa (nnnnn) que ainda não está no directório do programa.
3. Prima **[ENTER]** para criar o programa.

Seleccionar programa da lista

1. Prima **[F1]**.
2. Selecione o comando **SELECT PROGRAM FROM LIST** (SELECCIONE PROGRAMA DA LISTA) a partir da categoria de menu pop-up **PROGRAM** (PROGRAMA).
Quando selecciona este item do menu, aparece uma lista de programas na memória de controlo.
3. Destaque o programa que pretende seleccionar.
4. Prima **[ENTER]**.

Duplicar programa activo

1. Selecione o comando **DUPPLICAR PROGRAMA ACTIVO** a partir da categoria do menu de pop-up **PROGRAMA**.
2. A pedido, escreva um novo número de programa (Onnnnn) e prima **[ENTER]** para criar o programa.

Eliminar um programa da lista

1. Selecione o comando **APAGAR PROGRAMA DA LISTA** a partir da categoria do menu pop-up **PROGRAMA**.
Quando selecciona este item do menu, aparece uma lista de programas na memória de controlo.
2. Destaque um programa, ou destaque **ALL** para seleccionar todos os programas na memória para eliminar.
3. Prima **[ENTER]** para eliminar os programas seleccionados.

Alternar programas de edição

Esta opção do menu coloca o programa activo na janela de programa inactivo e o programa inactivo na janela do programa activo.

1. Selecione o comando **SWAP EDITOR PROGRAMS** (TROCAR PROGRAMAS DE EDITOR) a partir da categoria de menu pop-up **PROGRAM**.
2. Prima **[ENTER]** para trocar os programas.
3. Também pode premir **[F4]** para fazer isso.

Passar ao lado esquerdo ou direito

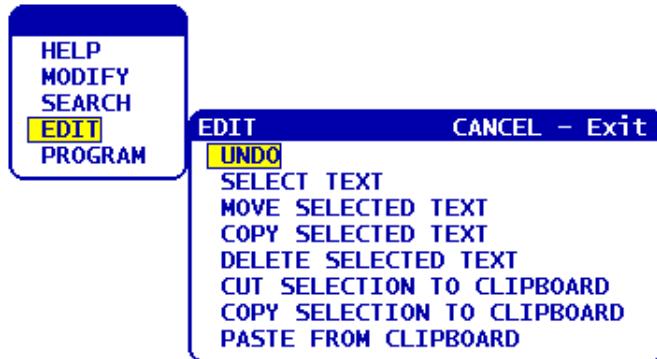
Estas trocas editam o controlo entre o programa activo e inactivo. Os programas activos e inactivos mantêm-se nas suas janelas respectivas.

1. Selecione o comando **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (Passar ao lado esquerdo ou direito) a partir do menu pop-up **PROGRAM** (PROGRAMA).
2. Prima **[ENTER]** para trocar entre os programas activos e inactivos.

Menu de edição

O menu editar disponibiliza opções avançadas de edição sobre as funções de edição rápida descritas na secção de edição do programa.

F5.5: Menu Pop-Up do Editor Avançado



Anular

Reverte a última operação de edição até às últimas 9 operações de edição.

1. Prima **[F1]**. Selecione o comando **UNDO** a partir da categoria de menu pop-up **EDIT**.
2. Prima **[ENTER]** para anular a última operação de edição. Pode também usar a tecla de atalho - **[UNDO]** (ANULAR).

Seleccionar texto

Este item do menu seleccionará linhas de código do programa:

1. Selecione o comando **SELECCIONAR TEXTO** a partir da categoria do menu pop-up **EDITAR**.
2. Prima **[ENTER]** ou use a tecla de atalho - **[F2]** para definir o ponto de início da selecção de texto.
3. use as teclas do cursor, **[HOME]** (INÍCIO), **[END]** (FIM), **[PAGE UP]** (PÁGINA PARA CIMA) / **[PAGE DOWN]** (PÁGINA PARA BAIXO), ou o interruptor de incrementos para percorrer para a última linha do código para ser seleccionado.
4. Prima **[F2]** ou **[ENTER]**.
O texto seleccionado é destacado, e pode agora movê-lo, copiá-lo ou apagá-lo.
5. Para anular a selecção do bloco, prima **[UNDO]** (ANULAR).

Mover texto seleccionado

Depois de seleccionar uma secção de texto, pode usar este comando do menu para move-lo para outra parte do programa.

1. Mova o cursor (>) para a linha do programa para onde pretende mover o texto seleccionado.
2. Selecione o comando **MOVE SELECTED TEXT** (MOVER TEXTO SELECCIONADO) a partir da categoria de menu pop-up **EDIT** (EDITAR).
3. Prima **[ENTER]** para mover o texto seleccionado para o ponto depois do cursor (>).

Copiar texto seleccionado

Depois de seleccionar uma secção de texto, pode usar este comando para copiá-lo para outra localização no seu programa.

1. Mova o cursor (>) para a linha do programa onde pretende copiar o texto seleccionado.
2. Selecione o comando **COPY SELECTED TEXT** (COPIAR TEXTO SELECCIONADO) a partir da categoria de menu pop-up **EDIT** (EDITAR).
3. Prima **[F2]** ou **[ENTER]** para copiar o texto seleccionado para o ponto depois do cursor (>).
4. Tecla de Atalho - Selecione o texto, posição e prima **[ENTER]**.

Eliminar texto seleccionado

Para eliminar o texto seleccionado:

1. Prima **[F1]**. Selecione o comando **DELETE SELECTED TEXT** a partir da categoria do menu pop-up **EDIT**.
2. Prima **[F2]** ou **[ENTER]** para eliminar o texto seleccionado para o ponto depois do cursor (>).

Se não for seleccionado um bloco, o item seleccionado actualmente é eliminado.

Cortar selecção para a área de transferência

Depois de seleccionar uma secção de texto, pode usar este comando do menu para o remover do programa e colocá-lo na área de transferência.

1. Selecione o comando **CORTAR SELECÇÃO PARA ÁREA DE TRANSFERÊNCIA** a partir da categoria do menu pop-up **EDITAR**.
2. Prima **[F2]** ou **[ENTER]** para cortar o texto seleccionado.

O texto seleccionado é removido do programa actual e colocado na área de transferência. Isto substitui qualquer conteúdo na área de transferencia.

Copiar selecção para a área de transferência

Depois de seleccionar uma secção de texto, pode usar este comando para colocar uma cópia do texto na área de transferência.

1. Selecione o comando **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (COPIAR SELECÇÃO PARA A ÁREA DE TRANSFERÊNCIA) a partir da categoria do menu pop-up **EDIT** (**EDITAR**).
 2. Prima **[ENTER]** para copiar o texto seleccionado para a área de transferência.
- O texto seleccionado é colocado na área de transferência. Isto substitui qualquer conteúdo na área de transferencia. O texto não é removido do programa.

Colar a partir da área de transferência

Para copiar os conteúdos da área de transferência para a linha depois da posição do cursor:

1. Mova o cursor (>) para a linha do programa onde pretende inserir o texto seleccionado.
2. Selecione o comando **COLAR DA ÁREA DE TRANSFERÊNCIA** a partir da categoria do menu pop-up **EDITAR**.
3. Prima **[ENTER]** para inserir o texto da área de transferência no ponto depois do cursor (>).

Menu de pesquisa

O menu pesquisar disponibiliza opções avançadas de edição sobre a função de pesquisa rápida descrita na secção de edição do programa.

F5.6: Pop-up de Pesquisa Avançada



Localizar texto

Para pesquisa o texto ou código de programa no programa actual:

1. Selecione o comando **FIND TEXT** a partir da categoria de menu pop-up **SEARCH**.
2. Escreva o texto que pretende encontrar.
3. Prima **[ENTER]**.
4. Prima **[F]** para pesquisar o seu texto abaixo da posição do cursor. Prima **[B]** para pesquisar acima da posição do cursor.

O controlo pesquisa o seu programa na direcção que especificou, depois destaca a primeira ocorrência do seu termo de pesquisa encontrado. Se a sua pesquisa não devolver resultados, a mensagem *NOT FOUND* (NÃO ENCONTRADO) aparece na barra de estado do sistema.

Localizar novamente

Esta opção do menu permite-lhe rapidamente repetir o seu último comando **FIND**. Esta é uma forma rápida de continuar a pesquisar no programa mais ocorrências de um termo de pesquisa.

1. Selecione o comando **FIND AGAIN** a partir da categoria de menu pop-up **SEARCH**.
2. Prima **[ENTER]**.

O controlo pesquisa novamente, a partir da posição actual do cursor, o último termo de pesquisa que usou, no mesmo sentido que especificou.

Localizar e substituir texto

Este comando pesquisa no programa actual texto ou programa específico e substitui qualquer ocorrência (ou todas) com texto diferente.

1. Prima **[F1]**. Selecione o comando **FIND AND REPLACE TEXT** (ENCONTRAR E SUBSTITUIR TEXTO) na categoria do menu pop-up **PESQUISAR**.
2. Escreva o seu termo de pesquisa.
3. Prima **[ENTER]**.
4. Escreva o texto com o qual pretende substituir o termo de pesquisa.
5. Prima **[ENTER]**.
6. Prima **[F]** para pesquisar o texto abaixo da posição do cursor. Prima **[B]** para pesquisar acima da posição do cursor.
7. Quando o controlo encontra cada ocorrência do termo de pesquisa, avisa *Substituir (Sim/Não/Tudo/Cancelar)?*. Escreva a primeira letra da sua escolha para continuar.

Se escolheu **Yes** ou **No**, o editor executará a sua escolha e mover-se-á para a próxima ocorrência do termo de pesquisa.

Escolha **Todas** para automaticamente substituir todas as ocorrências do termo de pesquisa.

Escolha **Cancel** para retroceder na função sem fazer alterações (texto já substituído permanecerá se escolher esta opção).

Menu de modificação

A categoria do menu modificar contem funções para alterações rápidas ao programa inteiro.

F5.7: Pop-up de Modificação Avançada



Remover todos os números de linha

Este comando remove automaticamente todos os números de linha não referenciados a partir do programa editado. Se seleccionou um grupo de linhas (consulte a página 124), este comando afecta apenas essas linhas.

1. Seleccione o comando **REMOVER TODOS OS NÚMEROS DE LINHAS** a partir da categoria de menu pop-up **MODIFICAR**.
2. Prima **[ENTER]**.

Renumerar todas as linhas

Este comando numera todos os blocos no programa. Se seleccionou um grupo de linhas (consulte a página 124), este comando afecta apenas essas linhas.

1. Seleccione **RENUMERAR TODAS AS LINHAS** a partir da categoria de menu pop-up **MODIFICAR**.
2. Introduza o número de início do código N.
3. Prima **[ENTER]**.
4. Introduza o incremento do código N.
5. Prima **[ENTER]**.

Renumerar por ferramenta

Este comando pesquisa o programa por códigos T (ferramenta), realça todo o código do programa até ao código T seguinte e renumera o código N (números de linhas) no código do programa.

1. Seleccione **RENUMERAR POR FERRAMENTA** a partir da categoria de menu pop-up **MODIFICAR**.
2. Para cada código T encontrado, responda à solicitação *Renumarar (Sim/Não/Todos/Cancelar)*? Se responder **[A]**, o processo continuará se tiver premido Y para cada código T. A solicitação não aparecerá novamente durante esta operação.
3. Introduza o número de início do código N.
4. Prima **[ENTER]**.
5. Introduza o incremento do código N.
6. Prima **[ENTER]**.
7. Responda *Resolver referências externas (Y/N)*? com **[Y]** para mudar o código externo (como números de linha GOTO) com o número adequado, ou **[N]** para ignorar as referências externas.

Inverter símbolos + e -

Este item do menu inverte os sinais dos valores numéricos num programa. Tenha cuidado com esta função se o programa contiver um G10 ou G92 (consulte a secção do código G para uma descrição).

1. Seleccione **SINAIS DE INVERSÃO + E -** a partir da categoria de menu pop-up **MODIFICAR**.
2. Introduza o(s) código(s) de endereço que pretende alterar.
X, Y, Z, etc.



NOTA:

Os códigos de endereço D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S, e T não são permitidos.

3. Prima **[ENTER]**.

Inverter X e Y

Esta função altera a letra X no programa para a letra Y e a letra Y para a letra X. De facto, altera os valores X para valores Y e vice-versa.

1. Seleccione **INVERTER X & Y** a partir da categoria de menu pop-up **MODIFICAR**.
2. Prima **[ENTER]**.

5.2.5 Editor do controlo numérico do ficheiro (FNC)

O Editor FNC disponibiliza as mesmas funções do Editor Avançado, para além de novas funções para realçar o desenvolvimento do programa no controlo, incluindo a visualização e edição de múltiplos documentos.

Em geral, o Editor Avançado é usado com programas em MEM, enquanto o Editor FNC é usado com programas em unidades diferentes de MEM (HDD, USB, Partilha de Rede). Consulte as secções de Edição Básica de Programa (página 118) e Editor Avançado (página 121) para informação sobre esses editores.

Para guardar um programa depois de editar com o Editor FNC:

1. Prima **[SEND]** quando solicitado.
2. Aguarde que o programa termine de escrever na unidade.

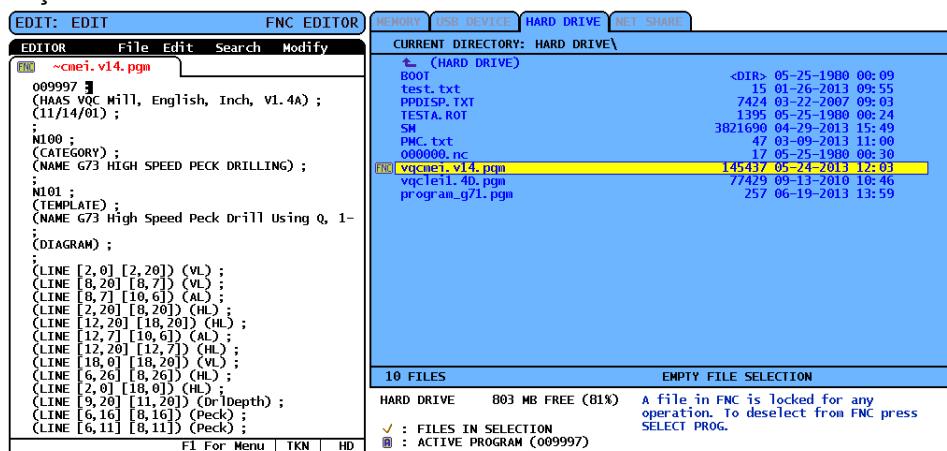
Carregar um Programa (FNC)

Carregar um programa:

1. Prima **[LIST PROGRAM]**.
2. Destaque um programa no separador **USB, DISCO RÍGIDO, OU NET SHARE** da janela **LIST PROGRAM**.
3. Prima **[SELECT PROGRAM]** para activar o programa (no Editor FNC, os programas abrem em FNC, mas são editáveis).
4. Com o programa carregado, prima **[EDITAR]** para mudar para o painel de edição do programa.

O modo de exibição inicial exibe o programa activo à esquerda e a lista de programas à direita.

F5.8: Edição: Visor Edit



Menu Navegação (FNC)

Para aceder ao menu.

1. Prima **[F1]**.
2. Utilize as setas do cursor para a esquerda e direita ou o interruptor de incrementos para se mover entre as categorias do menu e utilize as setas **[UP]** e **[DOWN]** para destacar uma opção dentro de uma categoria.
3. Prima **[ENTER]** para seleccionar a partir do menu.

Exibir Modos (FNC)

Estão disponíveis três modos de visualização. Trocar entre modos de visualização:

1. Prima **[F1]** para o menu do Ficheiro pop-up.
2. Use o comando de Mudança de Visualização.
3. Prima **[ENTER]**.
4. List exibe o programa FNC actual ao longo no menu do separador LIST PROG.
5. Principal exibe um programa de cada vez num painel de separador (mude entre separadores usando o comando “Saltar Programas” no menu Ficheiro ou premindo **[F4]**).
6. Dividir exibe o programa FNC actual à esquerda e o programa actualmente aberto num separador à direita. Alterna a janela activa usando “Alternar para o Lado Esquerdo ou Direito” no menu Ficheiro ou premindo **[EDIT]** (EDITAR). Quando a janela do separador está activa, alterne entre separadores usando o comando Trocar Programas no menu de Ficheiro pop-up **[F1]** ou premindo **[F4]**.

Exibir Rodapé (FNC)

A secção de rodapé da visualização de programa exibe as mensagens do sistema e outras informações sobre o programa e modos actuais. O rodapé está disponível nos três modos de visualização.

F5.9: Secção de Rodapé da Exibição do Programa

```

(CALLS 1ST & 2ND OP. CHAMFER PGM) ;
(-----) ;
(WORK OFFSET #54 UPPER RIGHT) ;
(CORNER OF PART.) ;
(WORK OFFSET #55 IS THE LARGE) ;
(DIAMETER THAT IS X5.831 FROM ZERO) ;
(IN X-AXIS. AND IS Y-.9157 FROM) ;
(ZERO IN Y-AXIS.) ;
(-----) ;
;

F1 For Menu | TKN | USB

```

O primeiro campo exibe avisos (em texto vermelho) e outras mensagens do sistema. Por exemplo, se um programa tiver sido mudado e necessitar ser guardado, a mensagem *PRESS SEND TO SAVE* (Prima Enviar para Guardar) aparece neste campo.

O próximo campo exibe o actual modo de interruptor de incrementos. TKN indica que o editor está actualmente a percorrer o programa passo a passo. Se avançar continuamente pelo programa mudará o modo de percurso para LNE e o cursor percorrerá linha a linha. Se continuar a avançar através do programa mudará o modo de percurso para PGE, percorrendo uma página de cada vez.

O último campo indica qual o dispositivo (HD, USB, NET) em que programa activo é guardado. Esta visualização será branca quando o programa não for guardado ou quando o clipboard estiver a ser editado.

Abrir Programas Múltiplos (FNC)

Pode abrir até três programas em simultâneo no Editor FNC. Para abrir um programa existente enquanto outro programa é aberto no Editor FNC.

1. Prima **[F1]** para aceder ao menu.
2. Na categoria Ficheiro , seleccione Abrir Ficheiro Existente.
3. A lista de programa é exibida. Seleccione o separador do dispositivo do programa, destaque o programa com as setas para cima/para baixo ou o interruptor de incrementos e prima **[SELECT PROGRAM]** (Seleccionar Programa). O ecrã alternará para o modo de divisão com o programa FNC na esquerda e o programa aberto de novo e o programa FNC à direita na janela do separador. Para mudar o programa na janela do separador, seleccione o comando “Trocar Programas” no menu Ficheiro ou prima **[F4]** enquanto a janela do separador está activa.

Exibição dos Números da Linha (FNC)

Exibe números de linha independentes do texto do programa:

1. Seleccione o comando **Exibir Números da Linha** a partir do menu Ficheiro para os exibir.



NOTA:

Estes não são os mesmos dos números de linha Nxx; são apenas para referência quando visualizar o programa.

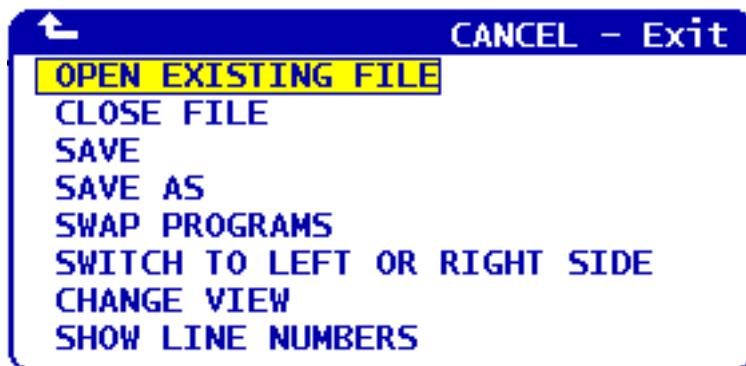
2. Para esconder os números da linha, volte a seleccionar a opção no menu do Ficheiro.

Menu Ficheiro (FNC)

Para aceder ao menu Ficheiro:

1. Quando em modo FNC EDITOR, prima **[F1]**.
2. Selecione o menu Ficheiro.

F5.10: Menu Ficheiro



Abrir ficheiro existente

Quando em modo FNC EDITOR,

1. Prima **[F1]** e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Escolha Abrir ficheiro existente.
3. Prima a tecla de cursor para cima ou para baixo para se movimentar no ficheiro.
Prima **[SELECTPROGRAM]** (Seleccionar Programa).

Abre um ficheiro do menu LIST PROGRAM num novo separador.

Fechar Ficheiro

Quando em modo FNC EDITOR,

1. Prima **[F1]** e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Selecione Fechar Ficheiro.

Fecha o ficheiro actualmente activo. Se o ficheiro tiver sido modificado, o controlo avisará para guardar antes de sair.

Guardar



NOTA:

Os programas não são guardados automaticamente. Se a energia for perdida ou desligada antes de guardar as alterações, essas alterações serão perdidas. Certifique-se de que guarda o programa frequentemente.

Tecla de Atalho: **[SEND]** (ENVIAR) (depois de ser feita uma mudança)

1. Prima **[F1]** e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Escolha **Save** (GUARDAR).

Guarda o ficheiro actualmente activo sob o mesmo nome de ficheiro.

Guardar como

Quando em modo FNC EDITOR,

1. Prima **[F1]** e navegue até ao Menu de Ficheiro.
2. Escolha **Save as** (GUARDAR COMO).

Guarda o ficheiro actualmente activo sob um novo nome de ficheiro. Siga as solicitações para nomear o ficheiro. Aparece no novo separador.

Alternar programas

Quando em modo FNC EDITOR e numa pilha de separadores de programas, use a Tecla de Atalho: **[F4]** ou,

1. Prima **[F1]** e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Seleccionar Troca de Programas

Mostra o próximo programa num painel separado para o cimo da lista de separadores.

Passar ao lado esquerdo ou direito

Para mudar a janela do programa activo (a janela actualmente activa tem um fundo branco) no modo FNC EDITOR e numa pilha de separadores de programas:

1. Prima **[F1]** ou use a Tecla de Atalho: **[EDIT]** (EDITAR).
2. Se premiu **[F1]** move o cursor para o menu Ficheiro e seleccione Alternar para o Lado Esquerdo ou Direito.

Mudar Visualização

Quando em modo FNC EDITOR, ou a Tecla de Atalho: **[PROGRAM]** ou,

1. Prima **[F1]** e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Seleccionar Mudar de Vista.

Altera entre os modos de visualização Lista, Principal e Dividir.

Mostrar números de linha

Quando em modo FNC EDITOR,

1. Prima [F1] e escolha o Menu de Ficheiro.
2. Escolha Exibir Números de Linha

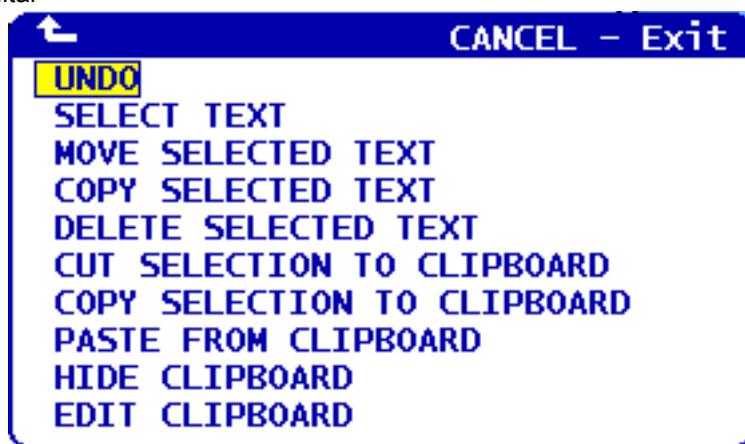
Exibe os números de linha, de referência apenas, independentemente do texto do programa. Nunca são guardados como parte do programa como os números Nxx seriam. Seleccione a opção novamente para esconder os números de linha.

Editar Menu (FNC)

Para aceder ao menu Editar:

1. Quando em modo FNC EDITOR, prima [F1].
2. Mova o cursor para o menu Editar.

F5.11: Menu Editar



Anular

Para reverter mudanças feitas no programa activo no modo FNC EDITOR:



NOTA: As funções globais e de bloqueio não podem ser desfeitas.

1. Prima [F1].
2. Seleccione o menu **EDIT** depois seleccione **UNDO**.

Seleccionar texto

Destaca um bloco de texto no modo FNC EDITOR:

1. Antes de escolher esta opção do menu ou usar a tecla de atalho [F2], posicione o cursor na primeira linha do bloco que pretende seleccionar.
2. Prima [F2] (atalho) ou [F1].

3. Se o atalho estiver correcto, salte para o passo 4. Caso contrário, move o cursor para o menu **EDIT** (edite) e escolha **SELECT TEXT** (seleccionar texto).
4. Use as setas do cursor ou interruptor de incrementos para definir a área de selecção.
5. Prima **[ENTER]** ou **[F2]** para realçar o bloco.

Mover/copiar/cancelar texto seleccionado

Retirar o texto seleccionado da sua localização actual e coloca-lo depois da posição do cursor (Tecla de Atalho: **[ALTER]**) coloca o texto seleccionado depois da posição do cursor sem o apagar da localização actual (Tecla de Atalho: **[INSERT]**), ou remover o texto seleccionado do programa (Tecla de Atalho: **[DELETE]**) em modo FNC EDITOR:

1. Antes de escolher esta opção do menu ou de usar Teclas de Atalho: **[ALTER]**, **[INSERT]**, ou **[DELETE]**, posicione o cursor na linha acima da que pretende colar o texto seleccionado. **[DELETE]** retira o texto seleccionado num programa.
2. Se não usar as teclas de atalho, prima **[F1]**.
3. Mova o cursor para o menu Editar e seleccione Mover Texto Seleccionado, Copiar Texto Seleccionado ou Apagar Texto Seleccionado.

Cortar/Copiar Selecção para a Área de Transferência

Remove o texto seleccionado do programa actual e move-o para a área de transferência ou coloca o texto seleccionado na área de transferência sem o remover do programa no modo FNC EDITOR:



NOTA:

A área de transferência é uma localização de armazenamento constante para o código do programa; o texto copiado para a área de transferência está disponível até ser escrito de novo, mesmo depois de ciclos de energia.

1. Prima **[F1]**.
2. Movimente o cursor para o menu Editar e seleccione Cortar Selecção para a Área de Transferência ou Copiar Selecção para a Área de Transferência.

Colar a partir da área de transferência

Para colocar os conteúdos da área de transferência depois da localização do cursor no modo FNC EDITOR:



NOTA:

Não apaga os conteúdos da área de transferência.

1. Antes de escolher esta opção do menu, posicione o cursor na linha que pretende que os conteúdos da área de transferência sigam.
2. Prima **[F1]**.
3. Mova o cursor para o menu Editar e seleccione Editar Colar a partir da Área de Transferência.

Mostrar/ocultar área de transferência

Oculta a área de transferência para visualizar a posição ou indicação dos temporizadores e contadores em sua vez ou para repor a indicação da área de transferência para o modo FNC EDITOR:

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Editar e seleccione Mostrar área de transferência. Para ocultar a área de transferência, repita isto com o menu alterado para Ocultar área de transferência.

Editar Área de Transferência

Fazer ajustes aos conteúdos da área de transferência no modo FNC EDITOR:

**NOTA:**

A área de transferência do Editor FNC está separada da área de transferência do Editor Avançado. As edições feitas no Editor Haas não podem ser coladas no Editor Avançado.

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Editar e seleccione Editar Área de Transferência.
3. Quando terminado, prima **[F1]**, move o cursor para o menu Editar e seleccione Fechar Área de Transferência.

Menu Pesquisar (FNC)

Acede ao menu Pesquisar:

1. Quando em modo FNC EDITOR, prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Pesquisar.

F5.12: Menu Pesquisa



Localizar texto

Para definir um termo de pesquisa, direcção de pesquisa e localizar a primeira ocorrência do termo de pesquisa na direcção indicada no modo FNC EDITOR:

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Pesquisar e seleccione Encontrar Novamente.
3. Introduza a direcção de pesquisa.
4. Introduza a direcção de pesquisa. Quando escolher uma direcção de pesquisa, prima F para pesquisar o termo abaixo da posição do cursor e prima B para pesquisar acima da posição do cursor.

Localizar novamente

Para localizar a próxima ocorrência do termo de pesquisa no modo FNC EDITOR:

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Pesquisar e seleccione Encontrar Novamente.
3. Seleccione esta função imediatamente depois de uma pesquisa "Encontrar Texto". Repita para continuar para a próxima ocorrência.

Localizar e substituir texto

Para definir um termo de pesquisa, um termo para ser substituído, a direcção de pesquisa, e escolha Sim/Não/Tudo/Cancelar no modo FNC EDITOR:

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Pesquisar e seleccione Encontrar e Substituir Texto.
3. Introduza o texto a localizar.
4. Introduza o texto de substituição.

5. Introduza a direcção de pesquisa. Quando escolher uma direcção de pesquisa, prima F para pesquisar o termo abaixo da posição do cursor e prima B para pesquisar acima da posição do cursor.
6. Quando a primeira ocorrência do termo de pesquisa é encontrada, o controlo avisará *Substituir (Sim/Não/Tudo/Cancelar)?*. Escreva a primeira letra da sua escolha para continuar. Se escolheu **Yes** ou **No**, o editor executará a sua escolha e mover-se-á para a próxima ocorrência do termo de pesquisa. Escolha **Todas** para automaticamente substituir todas as ocorrências do termo de pesquisa. Escolha **Cancelar** para retroceder na função sem fazer alterações (texto já substituído permanecerá se escolher esta opção).

Encontrar Ferramenta

Para pesquisar o programa para números de ferramenta no modo FNC EDITOR:

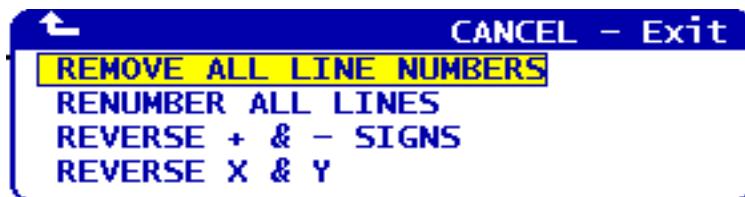
1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Pesquisar e seleccione Encontrar Novamente.
3. Seleccione-o novamente para localizar o próximo número de ferramenta.

Modificar Menu (FNC)

Acede ao menu Pesquisar:

1. Quando em modo FNC EDITOR, prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Modificar.

F5.13: Menu Modificar



Remover todos os números de linha

Remove todos os números de linha Nxx do programa no modo FNC EDITOR:

1. Prima **[F1]**.
2. Mova o cursor para o menu Modificar e seleccione **Remover Todos Os números de Linhas**.

Renumarar todas as linhas

Renumera todas as linhas de programa com códigos Nxx no modo FNC EDITOR:

1. Prima [F1].
2. Mova o cursor para o menu Modificar e seleccione **Renumerar Todos os números de Linhas**.
3. Escolher um número de partida.
4. Escolher um incremento do número de linha.

Inverter símbolos + e -

Para mudar todos os valores positivos para negativos e vice-versa no modo FNC EDITOR:

1. Prima [F1].
2. Move o cursor para o menu Modificar e seleccionar **Reverse + and - Signs** (Reverter os sinais + e -).
3. Introduza o(s) código(s) de endereço para mudar o valor. Endereços de letras não autorizados: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S, e T.

Inverter X e Y

Para mudar todos os valores de X para valores de Y e vice-versa no modo FNC EDITOR:

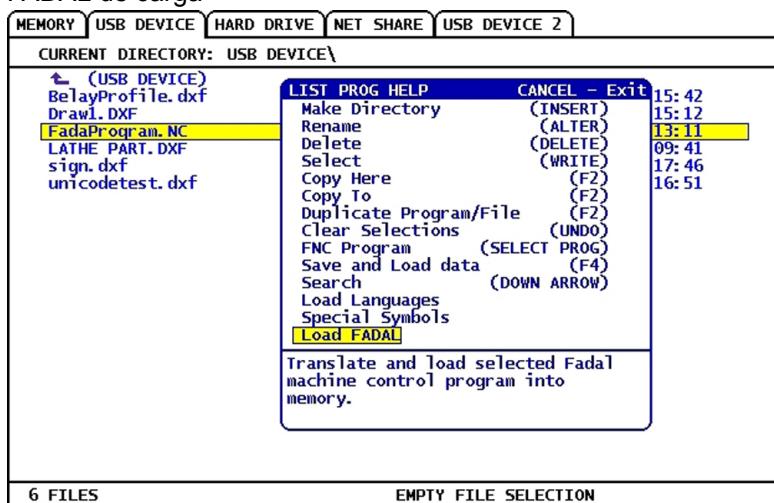
1. Prima [F1].
2. Mova o cursor para o menu Modificar e seleccione Inverter X e Y.

5.3

Conversor do Programa Fadal

Se necessitar de converter um programa de formato Fadal para Haas, o Conversor de Programa Fadal deixa-o fazê-lo rapidamente.

F5.14: Pop-up FADAL de carga



F5.15: Conversão Fadal Completa

MEM	000003	N00000000	MEMORY	USB DEVICE	HARD DRIVE	NET SHARE	USB DEVICE 2
CURRENT DIRECTORY: USB DEVICE\							
			↳ (USB DEVICE)	BelayProfile.dxf	48761 07-29-2009 15:42		
				Draw1.DXF	1194268 03-31-1999 15:12		
				FadaProgram.NC	553 05-02-2009 13:11		
				FadaProgram.OUT	931 08-05-2009 09:44		
				LATHE PART.DXF	957490 06-01-2006 09:41		
				sign.dxf	157120 11-16-2007 17:46		
				unicodetest.dxf	13173 07-28-2009 16:51		
7 FILES							
EMPTY FILE SELECTION							
Use CURSOR keys to navigate listing and CANCEL to go back to devices. Press HELP for Help listing.							
: FILES IN SELECTION : ACTIVE PROGRAM (000003)							

F5.16: Erros da Conversão Fadal

MEM	008686	N00000210
M199 (NOT SUPPORTED: P. 01) ; N370 (N934) M97 L1 P9330 ; N380 (N936) G80 ; N390 (N938) M05 ; M09 ; N400 (N940) G90 G43 H00 Z0. ; N410 (N942) M01 ; N420 (N944) (* 1/4-20 TAPRH TOOL - 4 DIA. OF F. - 4 LEN. - 4 DIA - 0.25) ; N430 (N946) T4 M06 ;		<p style="color: red; font-weight: bold;">USER GENERATED ALARM</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">NOT SUPPORTED: P. 01</p>

1. Prima **[LIST PROGRAM]** (LISTAR PROGRAMA) para aceder ao conversor.
2. Destaque o programa Fadal.
3. Prima **[F1]**.
4. Selecione **Carregar FADAL** a partir do menu pop-up.

O controlo carrega o programa convertido para a memória. Uma cópia do programa convertido também é guardado no dispositivo de armazenamento actual com uma extensão ".out". O programa tem *Programa Fadal Convertido* no topo para confirmar se é um programa convertido. Quaisquer linhas que não possam ser convertidas são comentadas com um *M199* que provocará um Alarme GERADO pelo Utilizador quando o programa for executado. Edite estas linhas para compatibilidade da Haas.



PONTA:

Pode usar a função de pesquisa no modo EDITAR para rapidamente encontrar as linhas não convertidas. Com o programa convertido na janela activa (prima **[PROGRAM]** (PROGRAMA) para mudar a janela activa), prima **[F1]** ou **[HELP]** (AJUDA) e seleccione Pesquisar a partir do menu pop-up. Use **M199** como termo de pesquisa.

5.4 Optimizador de programa

Esta função permite-lhe sobrepor a velocidade do fuso, avanço do eixo e posições de refrigeração (para uma fresadora) num programa enquanto o programa corre. Uma vez terminado o programa, o Optimizador de Programa destaca os blocos de programa que alterou e permite-lhe fazer a mudança permanente ou reverter os valores originais.

Pode escrever comentários na linha de entrada e premir [ENTER] para guardar a sua entrada como notas do programa. Pode ver o Optimizador do Programa durante a execução de um programa premindo [F4].

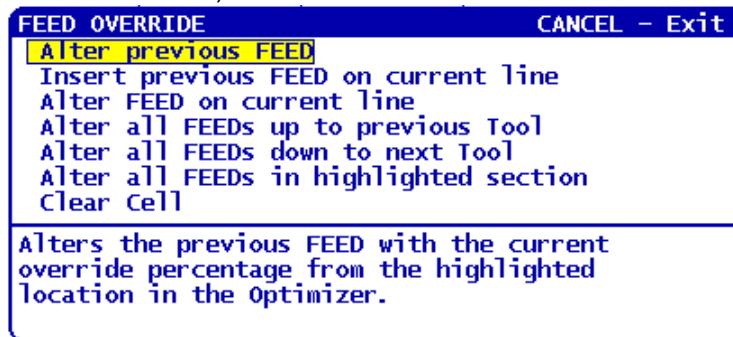
5.4.1 Operação do Optimizador de Programa

Ir para o ecrã do Optimizador de Programa:

1. No fim da execução do programa, prima [MEMORY].
2. Prima [F4].
3. Use as setas de cursor esquerda/direita e cima/baixo, [PAGE UP]/[PAGE DOWN] e [HOME]/[END] para percorrer as colunas **Overrides** (Substituições) e **Notes** (Notas).
4. No tópico da coluna para editar, prima [ENTER].

Aparece uma janela pop-up com selecções para essa coluna. O programador pode fazer um determinado número de alterações usando os comandos do menu.

F5.17: Ecrã Optimizador do Programa: Exemplo de Pop-up de Substituição de Alimentação (exibido Ecrã da Fresadora)

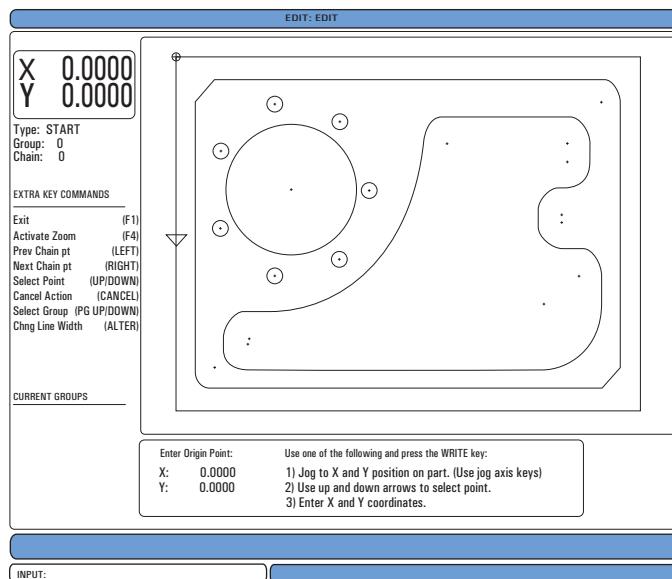


5. Além disso, uma secção de código pode ser destacada (coloque o cursor para iniciar a selecção, prima [F2], percorra até ao fim da selecção e prima [F2]). Regresse ao Optimizador de Programa (prima [EDIT]) e prima [ENTER] para alterar a alimentação ou a velocidade da secção destacada.

5.5 Importador de Ficheiro DXF

Esta função pode criar rapidamente um programa de código G a partir de um ficheiro .dxf.

F5.18: Importador de Ficheiro DXF



A função do importador DXF fornece uma ajuda no ecrã ao longo do processo. À medida que completa cada passo, o texto torna-se verde na caixa de realce do passo. Depois de ter completado um percurso da ferramenta, pode colocá-lo em qualquer programa na memória. O importador DXF pode identificar e automaticamente fazer tarefas repetitivas. Também combina automaticamente contornos longos.



NOTA:

A sua máquina deve ter o Sistema de Programação Intuitiva (IPS) opção para usar o importador DXF.

1. Configure as ferramentas em IPS. Selecione um ficheiro .dxf.
2. Prima **[F2]**.
3. Selecione **[MEMORY]** (MEMÓRIA) e prima **[ENTER]**. O controlo reconhece o ficheiro .dxf e importa-o para o editor.

5.5.1 Origem da Peça

Use um destes métodos para definir a origem da peça.

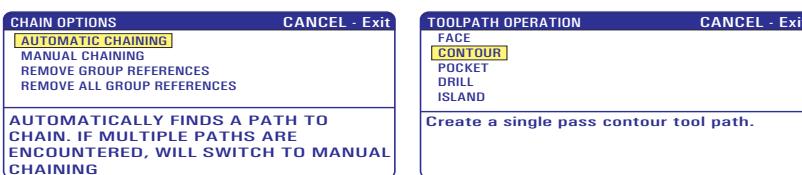
- Selecção de Ponto
- Avanço

- Introduzir Coordenadas
1. Use o interruptor de incrementos ou setas do cursor para destacar um ponto.
 2. Prima [ENTER] para aceitar o ponto destacado como a origem. O controlo utiliza este ponto para definir a informação da coordenada de trabalho da peça em bruto.

5.5.2 Cadeia e Grupo de Geometria da Peça

Este passo encontra a geometria da(s) forma(s). A função de encadeamento automático irá encontrar a maioria da geometria da peça. Se a geometria for complexa e ramificada, é exibido um pedido de entrada para que possa seleccionar um dos ramos. A auto-cadeia continua depois de seleccionar uma ramificação. O importador DXF agrupa orifícios para operações de perfuração e de roscagem.

F5.19: Menus de Cadeia/Grupo de Importação DXF

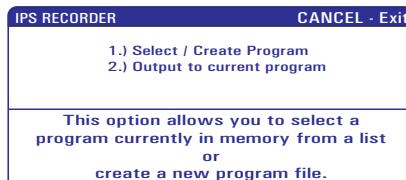


1. Use o interruptor de incrementos ou setas do cursor para escolher a localização do início do caminho da ferramenta.
2. Prima [F2] para abrir a caixa de diálogo.
3. Escolha a melhor opção para a aplicação pretendida. A função de auto-cadeia é na maioria das vezes a melhor escolha, pois desenha automaticamente o caminho de ferramenta para uma função de peça.
4. Prima [ENTER]. Isto irá alterar a cor dessa função de peça e adicionar um grupo ao registo, sob **Grupo actual** à esquerda da janela.

5.5.3 Selecção de Caminho da Ferramenta

Este passo aplica um caminho de ferramenta a um determinado grupo de cadeia.

F5.20: Menu de Registo IPS DXF



1. Seleccione o grupo e pressione [F3] para escolher o percurso da ferramenta.
2. Use o interruptor de incrementos para dividir uma aresta da função da peça. O controlo usa isto como ponto de entrada para a ferramenta.

Depois de seleccionar um percurso da ferramenta, vê o molde de IPS (Sistema de Programação Intuitiva) para esse percurso.

A maioria dos moldes de IPS são preenchidos com predefinições razoáveis baseados nas ferramentas e materiais que configurou.

3. Prima **[F4]** para guardar o percurso da ferramenta depois do molde estar concluído. Pode adicionar o segmento do código G do IPS a um programa ou criar um novo programa. Prima **[EDIT]** (EDITAR) para retornar à função de importação DXF para criar o próximo percurso da ferramenta.

5.6 Programação Básica

Um programa CNC típico tem (3) partes:

1. **Preparação:** Esta parte do programa selecciona o trabalho e desvios da ferramenta, selecciona a ferramenta de corte, determina a velocidade do fuso e selecciona o posicionamento absoluto ou de incrementos para o movimento do eixo.
2. **Corte:** Esta parte do programa define o percurso da ferramenta e taxa de incrementos para a operação de corte.
3. **Acabamento:** Esta parte do programa afasta o fuso do caminho, desliga o fuso, desliga a refrigeração e move a mesa para uma posição a partir da qual a peça pode ser descarregada e inspecionada.

Este é um programa básico que faz um corte profundo de 0.100" (2.54mm) com a Ferramenta 1 numa peça de material juntamente com um percurso de linha recta X = 0.0, Y = 0.0 para X = - 4.0, Y = - 4.0.



NOTA:

Um bloqueio de programa pode conter mais do que um código G, desde que esses códigos G sejam de grupos diferentes. Não pode colocar dois códigos G do mesmo grupo num bloqueio de programa. Note também que apenas um código M por bloco é permitido.

```
% ;
O40001 (Programa básico) ;
(G54 X0 Y0 está no canto superior direito da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresa com encabadoiro de 1/2"
de diâmetro) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1(Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
```

```
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 F20. Z-0.1 (Avançar para profundidade de corte) ;
X-4. Y-4. (movimento linear) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;
```

5.6.1 Preparação

Estes são os blocos do código de preparação no programa de amostra O40001:

Bloco do Código de Preparação	Descrição
%	Denota o início de um programa escrito num editor de texto.
O40001 (Programa Básico) ;	O40001 é o nome do programa. A convenção da denominação do programa segue o formato Onnnnn : A letra "O" ou "o" seguida de um número de 5 dígitos.
(G54 X0 Y0 é a parte superior direita de uma peça) ;	Comentário
(Z0 é o topo da peça) ;	Comentário
(T1 é uma fresagem final de 1/2") ;	Comentário
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;	Comentário
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;	Selecciona a ferramenta T1 a ser usada. M06 comanda o comutador de ferramenta para carregar a Ferramenta 1 (T1) no fuso.

Bloco do Código de Preparação	Descrição
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Início seguro) ;	<p>Tal refere-se a uma linha de arranque seguro. É boa prática de maquinagem colocar este bloco de código depois de cada mudança de ferramenta. G00 define o movimento do eixo depois de ser completado em modo de Movimento Rápido.</p> <p>G90 define os movimentos do eixo depois de ser completado em modo absoluto (consulte a página 149 para mais informação).</p> <p>G17 define o plano de corte como o plano XY. G40 cancela a Compensação da Cortadora. G49 cancela a compensação do Comprimento de Ferramenta. G54 define o sistema de coordenação a ser centrado no Desvio de Trabalho guardado em G54 no visor de Desvio.</p>
X0 Y0 (Rápido para a 1 ^a posição) ;	X0 Y0 comanda a mesa para se mover para a posição X=0.0 e Y=0.0 no sistema de coordenadas G54.
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;	<p>M03 liga o fuso para o sentido horário. Toma o código de endereço Snnnn, onde nnnn é a RPM desejada do fuso.</p> <p>Em máquinas com caixa de engrenagem, o controlo selecciona automaticamente engrenagem de multiplicação ou engrenagem de redução com base na velocidade comandada do fuso. Pode usar um M41 ou M42 para substituir isto. Consulte a página 347 para mais informações sobre estes códigos M.</p>
G43 H01 Z0.1 (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;	G43 H01 liga a Compensação + do Comprimento da Ferramenta. O H01 especifica utilizar o comprimento guardado para a Ferramenta 1 no visor de Desvio da Ferramenta. Z0.1 comanda o Eixo Z para Z=0.1.
M08 (Refrigeração Ligada) ;	M08 comanda o ligar da refrigeração.

5.6.2 Corte

Estes são os blocos do código de corte no programa de amostra O40001:

Bloco do Código de Corte	Descrição
G01 F20. Z-0.1 (Avançar para profundidade de corte) ;	G01 F20. define os movimentos do eixo depois de ser completado em linha recta. G01 requer o código de endereço Fnnn.nnnn. O código de endereço F20. especifica se a taxa de alimentação para o movimento é de 20" (508 mm) / min. Z-0.1 comanda o eixo Z para Z = - 0.1.
X-4. Y-4. (movimento linear) ;	X-4. Y-4. comanda o Eixo X para se mover para X = 4.0 e comanda o Eixo Y para se mover para Y = - 4.0.

5.6.3 Término

Estes são os blocos do código de término no programa de amostra O40001:

Bloco do Código de Término	Descrição
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante desligado) ;	G00 comanda o movimento do eixo para ser terminado no modo de Movimento Rápido. Z0.1 Comanda o Eixo Z para Z=0.1. M09 comanda o desligar da refrigeração.
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;	G53 define os movimentos do eixo seguindo-os respeitando o sistema coordenado da máquina. G49 cancela a compensação do Comprimento de Ferramenta. Z0 é um comando para mover para Z=0.0. M05 desliga o fuso.
G53 Y0 (Y em posição inicial) ;	G53 define os movimentos do eixo seguindo-os respeitando o sistema coordenado da máquina. Z0 é um comando para mover para Z = 0.0.
M30 (Fim do programa) ;	M30 termina o programa e move o cursor no controlo para a parte superior do programa.
%	Denota o fim de um programa escrito num editor de texto.

5.6.4 Posicionamento Absoluto vs. Incrementos (G90, G91)

Posicionamento absoluto (G90) e de incrementos (G91) define como o controlo interpreta os comandos do movimento do eixo.

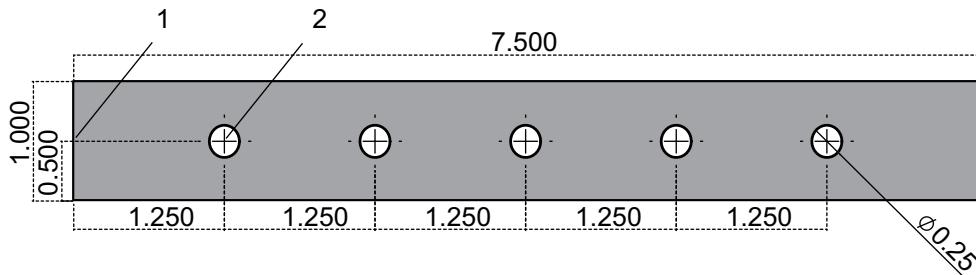
Quando comanda o movimento do eixo depois de um código G90, o eixo move-se para essa posição relativa para a origem do sistema de coordenada actualmente em uso.

Quando comanda o movimento do eixo depois de um G91, os eixos movem-se para essa posição relativa para a posição actual.

Programação absoluta é útil na maioria das situações. A programação de incrementos é mais eficaz para cortes repetitivos, com espaçamentos iguais.

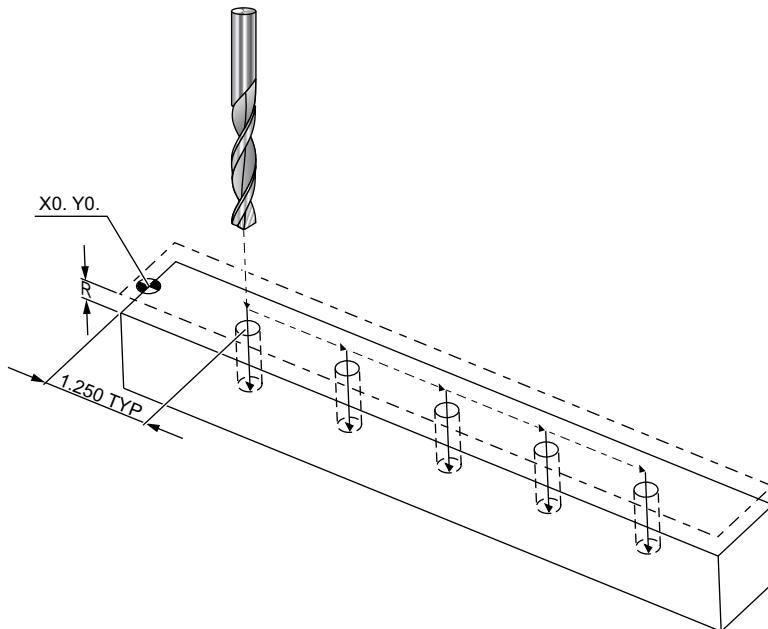
Figura F5.21 mostra uma peça com 5 orifícios igualmente espaçados de $\varnothing 0.25"$ (13 mm) de diâmetro. A profundidade do orifício é 1.00" (25.4 mm) e o espaçamento é 1.250" (31.75 mm) separadamente.

- F5.21:** Programa de Amostra Absoluta/ de Incrementos. G54 X0. Y0. para incrementos [1], G54 para absoluto [2]



Abaixo encontram-se dois programas de exemplo que perfuram os orifícios como mostrado no esquema, com uma comparação entre o posicionamento absoluto e o posicionamento de incrementos. Começamos os orifícios com uma perfuração central e acabamos a perfurar os orifícios com uma parcela de perfuração de 0.250" (6.35 mm). Usamos uma profundidade de corte de 0.200" (5.08 mm) para a perfuração central e uma profundidade de corte de 1.00" (25.4 mm) para a perfuração de 0.250". G81, Ciclo Fixo de Perfuração, é usado para perfurar os orifícios.

F5.22: Exemplo de posicionamento incremental da fresadora.



```

% ;
O40002 (Ex-prog de incrementos) ;
N1 (G54 X0 Y0 está ao centro à esquerda da peça) ;
N2 (Z0 está no cimo da peça) ;
N3 (T1 é uma perfuração central) ;
N4 (T2 é uma perfuração) ;
N5 (T1 BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
N6 T1 M06 (Escolher ferramenta 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque rápido) ;
N8 X0 Y0 (Rápido para 1ª posição) ;
N9 S1000 M03 (Fuso para a direita) ;
N10 G43 H01 Z0.1(Desvio 1 da ferramenta ligado) ;
N11 M08 (Refrigeração ligada) ;
N12 (T1 CORTE DE BLOCOS) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (iniciar G81, 5 vezes) ;
N15 G80 (Cancelar G81) ;
N16 (T1 CONCLUIR BLOCOS) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (retracção do rápido,) ;
(refrig. desligada) ;
N18 M01 (Paragem opcional) ;
N19 (T2 BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
N20 T2 M06 (Escolher ferramenta 2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (Arranque seguro) ;
N22 G54 X0 Y0 (Rápido para 1ª posição) ;

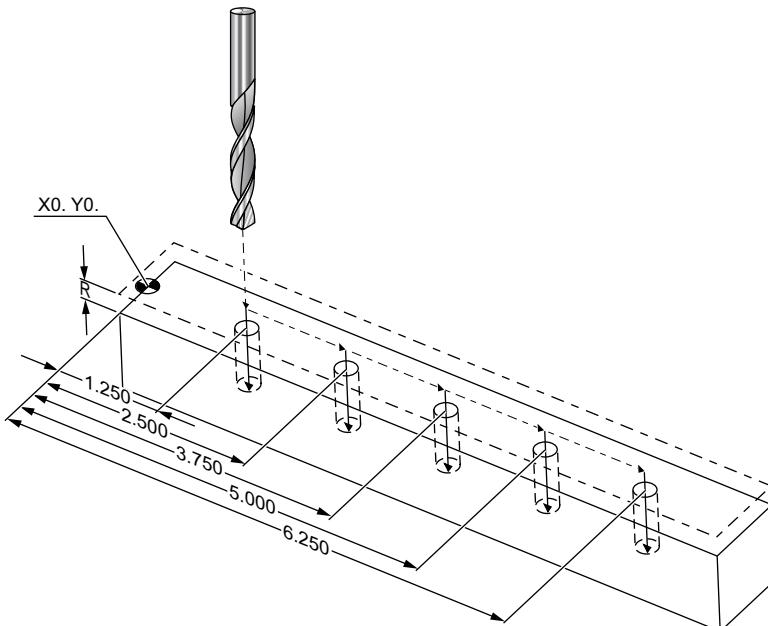
```

```

N23 S1000 M03 (Fuso à direita) ;
N24 G43 H02 Z0.1(Desvio 2 de ferramenta ligado) ;
N25 M08(Refrigeração ligada) ;
N26 (T2 CORTE DE BLOCOS) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Cancelar G81) ;
N29 (T2 CONCLUIR BLOCOS) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (retracção do rápido, refreg.) ;
(desligada) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Home de Z, fuso desligado) ;
N32 G53 Y0 (Home de Y) ;
N33 M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

F5.23: Exemplo de posicionamento absoluto da fresadora



% 040003 (Ex-prog absoluto); N1 (G54 X0 Y0 está ao centro à esquerda da peça); N2 (Z0 está no cimo da peça); N3 (T1 é uma perfuração central); N4 (T2 é uma perfuração); N5 (T1 BLOCOS DE PREPARAÇÃO); N6 T1 M06 (Escolher ferramenta 1); N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro); N8 X1.25 Y0 (Rápido para 1ª posição); N9 S1000 M03 (Fuso para a direita); N10 G43 H01 Z0.1 (Desvio 1 da ferramenta ligado); N11 M08 (Refrigeração ligada); N12 (T1 CORTE DE BLOCOS); N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2; N14 (Iniciar G81, 1º orifício); N15 X2.5 (2º orifício); N16 X3.75 (3º orifício); N17 X5. (4º orifício); N18 X6.25 (5º orifício); N19 G80 (Cancelar G81); N20 (T1 CONCLUIR BLOCO); N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (retracção do rápido, refrig.

desligada); N22 M01 (Paragem opcional); N23 (T2 BLOCOS DE PREPARAÇÃO); N24 T2 M06 (Escolher ferramenta 2); N25 G00 G90 G40 G49 (Arranque seguro); N26 G54 X1.25 Y0 (Rápido para 1^a posição); N27 S1000 M03 (Fuso à direita); N28 G43 H02 Z0.1 (Desvio 2 de ferramenta ligado); N29 M08 (Refrigeração ligada); N30 (T2 CORTE DE BLOCOS); N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (1° orifício); N32 X2.5 (2° orifício); N33 X3.75 (3° orifício); N34 X5. (4° orifício); N35 X6.25 (5° orifício); N36 G80 (Cancelar G81); N37 (T2 CONCLUSÃO DE BLOCOS); N38 G00 Z0.1 M09 (Retracção de rápido, Refrig. desligada); N39 G53 G49 Z0 M05 (Home de Z, Fuso desligado); N40 G53 Y0 (Home de Y); N41 M30 (Terminar programa); %

O método de programação absoluta exige mais linhas de código do que o programa de incrementos. Os programas têm secções de preparação e conclusão semelhantes.

Repare na linha N13 no exemplo de programação de Incrementos, onde a operação de perfuração central começa. G81 usa o código de endereço de ciclo, Lnn, para especificar o número de vezes a repetir o ciclo. O código de endereço L5 repete este processo (5) vezes. De cada vez que o ciclo fixo se repete, move a distância que os valores opcionais X e Y especificam. Neste programa, o programa de incrementos move-se 1.25" em X da posição actual com cada ciclo e, depois faz o ciclo de perfuração.

Para cada operação de perfuração, o programa especifica uma profundidade de perfuração 0.1" mais profunda do que a profundidade real, porque o movimento começa a partir de 0.1" acima da peça.

No posicionamento absoluto, G81 especifica a profundidade da perfuração, mas não usa o código de endereço de ciclo. Em vez disso, o programa dá a posição de cada orifício numa linha separada. Até que G80 cancele o ciclo fixo, o controlo faz o ciclo de perfuração em cada posição.

O programa de posicionamento absoluto especifica a profundidade exacta do orifício porque a profundidade começa na superfície da peça (Z=0).

5.7

Chamadas de Desvio de Ferramenta e Trabalho

5.7.1 G43 Desvio da Ferramenta

O comando de Compensação de comprimento da ferramenta G43 Hnn deve ser usado depois de cada mudança de ferramenta. Ajusta a posição do eixo Z para formar o comprimento da ferramenta. O argumento Hnn especifica qual o comprimento de ferramenta a usar. Para mais informação, consulte a secção Definir desvios de ferramentas na página 111 na secção Operação.



CUIDADO: *O valor do comprimento da ferramenta nn deve corresponder ao valor nn do comando de mudança de ferramenta M06 Tnn para evitar uma possível colisão.*

A definição 15 - Acordo de código H e T controla se o valor nn necessita de correspondência nos argumentos Tnn e Hnn. Se a Definição 15 estiver LIGADA e Tnn e Hnn não corresponderem, o Alarme 332 - H e T não correspondentes é gerado.

5.7.2 G54 Desvios de trabalho

Os Desvios de Trabalho definem onde uma peça de trabalho está situada na mesa. Os desvios de trabalho disponíveis são G54-G59, G110-G129 e G154 P1-P99. G110-G129 e G154 P1-P20 referem-se aos mesmos desvios de trabalho. Uma funcionalidade útil é configurar múltiplas peças de trabalho na mesa e maquinar múltiplas peças em um ciclo da máquina. Tal é conseguido atribuindo a cada peça de trabalho um desvio de trabalho diferente. Para mais informação, consulte a secção Código G deste manual. Abaixo encontra um exemplo de maquinagem de múltiplas peças em um ciclo. O programa usa M97 Chamada de subprograma local para a operação de corte.

```
% ;
O40005 (ex-prog desvios de trabalho) ;
(G54 X0 Y0 está no canto inferior esquerdo da peça) ;
(Z0 está no centro esquerdo da peça) ;
(T1 é uma broca) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
X0 Y0 (Mover para 1.ª posição da coordenada de) ;
(trabalho-G54) ;
S1000 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
M97 P1000 (Chamar subrotina local) ;
G00 Z3. (Retracção rápida) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Mover para segunda posição da coordenada de) ;
```

```
(trabalho-G110) ;
M97 P1000 (Chamar subrotina local) ;
G00 Z3. (Retracção rápida) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Mover para terceira posição da coordenada de) ;
(trabalho-G154 P22) ;
M97 P1000 (Chamar subrotina local) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Fim programa) ;
N1000 (Subrotina local) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Iniciar G81) ;
(1.º orifício) ;
X2. Y2. (2.º orifício) ;
G80 (Cancelar G81) ;
M99 ;
% ;
```

5.8 Códigos Diversos

Esta secção tem a lista de códigos M frequentes. A maioria dos programas tem pelo menos um código M de cada uma das seguintes famílias. Consulte a secção do código M deste manual, começando na página 337, para uma listagem de todos os códigos M com descrições.

5.8.1 Funções da ferramenta (Tnn)

O código Tnn é utilizado para seleccionar a ferramenta seguinte a colocar no fuso do comutador de ferramentas. O endereço T não inicia a operação de mudança de ferramentas; apenas selecciona a ferramenta a utilizar a seguir. M06 irá iniciar uma operação de comutação de ferramenta; por exemplo, T1M06 irá colocar a ferramenta 1 no fuso.



CUIDADO:

Não é necessário o movimento de X ou Y antes de realizar a mudança da ferramenta; no entanto, se a sua peça de trabalho ou acessório for grande, pode ter de posicionar X ou Y antes de uma mudança da ferramenta, de modo a evitar uma colisão entre as ferramentas e a peça ou acessório.

Uma comutação de Ferramenta pode ser comandada com os eixos X, Y e Z em qualquer posição. O controlo irá trazer o eixo Z para a posição zero. O controlo movimenta o eixo Z para uma posição acima do zero da máquina durante a mudança de ferramenta, mas nunca movimenta abaixo do zero da máquina. No fim de uma mudança de ferramenta, o eixo Z está no zero da máquina.

5.8.2 Comandos do fuso

Existem três (3) comandos principais do código M do fuso:

- M03 Snnnn comanda o fuso para rodar no sentido horário.
- M04 Snnnn comanda o fuso para rodar no sentido anti-horário.



NOTE:

O endereço Snnnn comanda o fuso para rodar a nnnn RPM, até à velocidade máxima do fuso.

- M05 comanda a paragem do fuso.



NOTA:

Quando se comanda um M05, o controlo aguarda pela paragem do fuso antes da continuação do programa.

5.8.3 Comandos de Paragem do Programa

Existem dois (2) códigos M principais e um (1) código M de sub-programa para denotar o fim de um programa ou sub-programa:

- M30 - Término de Programa e Rebobinagem termina o programa e redefine para o início do programa. Este é o modo mais comum de terminar um programa.
- M02 - Término do Programa termina o programa e permanece no local do bloco de código M02 no programa.
- M99 - Retorno ou Ciclo do Sub-Programa sai do sub-programa e retoma o programa que o cancelou.



NOTA:

Se a sua sub-rotina não terminar com M99, o controlo emite Alarme 312 - Fim de Programa.

5.8.4 Comandos de Refrigeração

Use M08 para comandar o ligar do refrigerante padrão. Use M09 para comandar o desligar do refrigerante padrão. Confirme a página 343 para mais informações sobre estes códigos M.

Se a sua máquina tiver Refrigeração Através do Fuso (TSC), use M88 para comandar o seu ligar, e M89 para comandar o seu desligar.

5.9 Cortar códigos G

Os códigos G de corte principais são categorizados no movimento de interpolação e ciclos fixos. Os códigos da área de corte do movimento de interpolação são divididos em:

- G01 - Movimento de Interpolação Linear
- G02 - Movimento Circular de Interpolação para a Direita
- G03 - Movimento Circular de Interpolação para a Esquerda
- G12 - Fresagem de Compartimento Circular para a Direita
- G13 - Fresagem de Compartimento Circular para a Esquerda

5.9.1 Movimento de Interpolação Linear

G01 Movimento de Interpolação linear é usado para cortar linhas rectas. Requer uma taxa de alimentação, especificada através do código de endereço Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn, e Annn.nnn são códigos de endereços opcionais para especificar o corte. Comandos subsequentes de movimento do eixo irão usar a taxa de incremento especificada por G01 até outra movimentação do eixo, G00, G02, G03, G12, ou G13 ser comandada.

Os cantos podem ser chanfrados usando o argumento opcional Cnn.nnnn para definir o chanfro. Os cantos podem ser arredondados usando o código de endereço opcional Rnn.nnnn para definir o raio do arco. Consulte a página 245 para mais informações em G01.

5.9.2 Movimento de Interpolação Circular

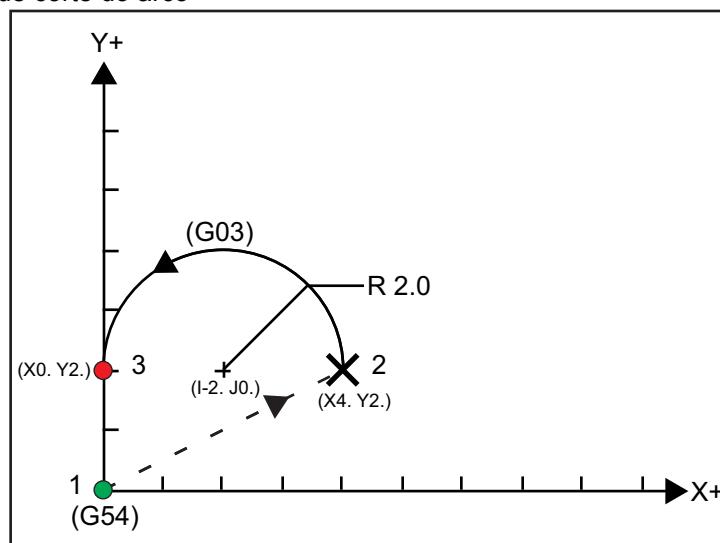
G02 e G03 são códigos G para movimentos de corte circular. O Movimento de Interpolação Circular tem vários códigos de endereço opcional para definir o arco ou círculo. O arco ou círculo começa o corte a partir da posição actual do mecanismo de corte [1] para a geometria especificada dentro do comando G02/ G03 .

Os arcos podem ser definidos usando dois métodos diferentes. O método preferido é definir o centro do arco ou círculo com I, J e/ou K e definir o ponto final [3] do arco com um X, Y e/ou Z. Os valores de I, J, K definem as distâncias relativas de X, Y, Z a partir do ponto de início [2] para o centro do círculo. Os valores de X, Y e Z definem as distâncias absolutas de X, Y e Z a partir do ponto de início até ao ponto final do arco dentro do sistema de coordenadas actual. Este é também o único método para cortar um círculo. Definindo apenas os valores de I, J e K e não definindo os valores do ponto final de X, Y e Z cortará um círculo.

O outro método para cortar um arco é definir os valores de X, Y e Z para o ponto final e para definir o raio do círculo com um valor de R.

Abaixo estão exemplos de uso dos dois métodos diferentes para cortar um raio de 2" (2 mm), 180 graus, arco para a esquerda. A ferramenta iniciar em X0 Y0 [1], move-se para o ponto de início do arco [2], e corta o arco para o ponto final [3]:

F5.24: Exemplo de corte do arco



Método 1:

```
% ;
T01 M06
;
... G00 X4. Y2.
;
G01 F20.0 Z-0.1
;
```

```
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

Método 2:

```
% T01 M06 ; ... G00 X4. Y2. ; G01 F20.0 Z-0.1 ; G03 F20.0 X0.  
Y2. R2. ; ... M30 ; %
```

Abaixo está um exemplo de como cortar um círculo de raio de 2" (2 mm):

```
% T01 M06 ; ... G00 X4. Y2. ; G01 F20.0 Z-0.1 ; G02 F20.0 I2.0  
J0. ; ... M30 ; %
```

5.10 Compensação da cortadora

A Compensação da cortadora é um método de mudar o caminho da ferramenta, de modo a que a linha central da ferramenta seja movimentada para a esquerda ou para a direita do caminho programado. Habitualmente a compensação da cortadora está programada para mudar a ferramenta para controlar o tamanho da função. O visor de desvio é usado para introduzir a quantidade com que a ferramenta deve ser mudada. O desvio pode ser introduzido como um valor de diâmetro ou do raio, dependendo da definição 40 para os valores de geometria e de desgaste. Se o diâmetro for especificado, o montante de mudança é metade do valor introduzido. Os valores efectivos de desvio são a soma dos valores da geometria e de desgaste. A compensação da cortadora apenas está disponível nos eixos X e Y para maquinagem a 2D (G17). Para maquinagem a 3D, a compensação da cortadora está disponível nos eixos X, Y e Z (G141).

5.10.1 Descrição Geral da Compensação da Cortadora

G41 selecciona a compensação da cortadora à esquerda. Isto significa que o controlo move a ferramenta para a esquerda do caminho programado (com respeito à direcção do percurso) para compensar o raio da ferramenta ou diâmetro definidos na tabela de desvios da ferramenta (Consultar a Definição 40). G42 selecciona a compensação do mecanismo de corte direito, que move a ferramenta para a direita do caminho programado, com respeito à direcção do percurso.

Um comando G41 ou G42 deve ter uma valor Dnnn para seleccionar o número correcto do desvio a partir da coluna do raio/desvio do diâmetro. O número a usar com D está na extremidade esquerda da coluna da tabela dos desvios da ferramenta. O valor que o controlo usa para a compensação do mecanismo de corte está na coluna GEOMETRIA sob D (se a Definição 40 for DIÂMETRO) ou R (se a Definição 40 for RAIO). Se o valor do desvio for negativo, a compensação do mecanismo de corte opera como se o programa especificasse o código G oposto. Por exemplo, um valor negativo introduzido para um G41 comporta-se como se fosse introduzido um valor positivo para G42. Também, caso esteja seleccionada a compensação (G41 ou G42), pode utilizar apenas o plano X-Y (G17) para movimento circular. A Compensação da Cortadora está limitada à compensação apenas no plano X-Y.

Se o valor do desvio for negativo, a compensação do mecanismo de corte opera como se o programa especificasse o código G oposto. Por exemplo, um valor negativo introduzido para um G41 comporta-se como se fosse introduzido um valor positivo para G42. Também, caso esteja activa a compensação (G41 ou G42), pode utilizar apenas o plano X-Y (G17) para movimentos circulares. A Compensação da Cortadora está limitada à compensação apenas no plano X-Y.

G40 cancela a compensação do mecanismo de corte e é a condição predefinida quando liga a energia da sua máquina. Quando a compensação do mecanismo de corte não está activa, o caminho programado é o mesmo do centro do caminho do mecanismo de corte. Pode não terminar um programa (M30, M00, M01, ou M02) com a compensação da cortadora activa.

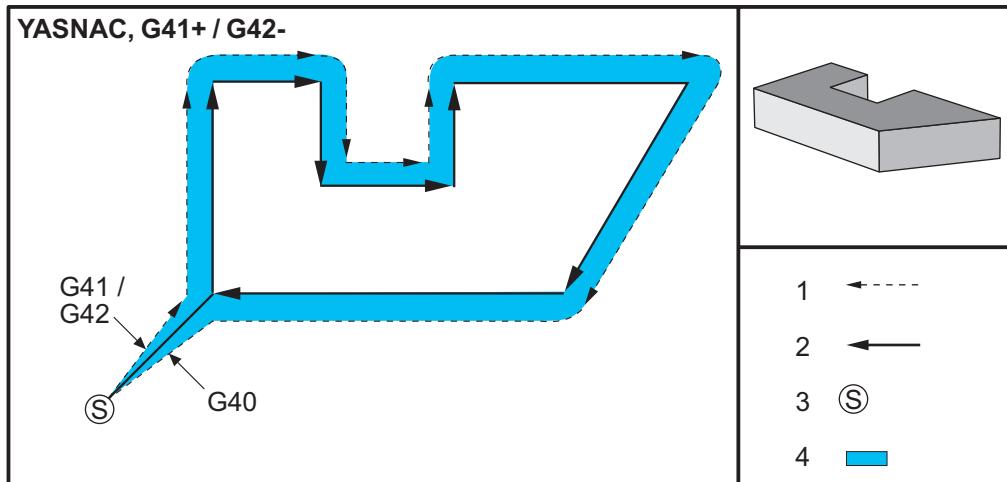
O controlo opera num bloco de um movimento de cada vez. No entanto, irá antever os dois (2) próximos blocos que contenham os movimentos de X ou Y. O controlo verifica estes (3) blocos de informação para interferência. A definição 58 controla como esta parte da compensação da cortadora funciona. Os valores disponíveis da Definição 58 são Fanuc ou Yasnac.

Se a Definição 58 estiver configurada para Yasnac, o controlo deve ter a capacidade de posicionar o lado da ferramenta juntamente com todas as arestas do contorno programado sem cortar demasiado nos dois movimentos seguintes. Um movimento circular junta todos os ângulos externos.

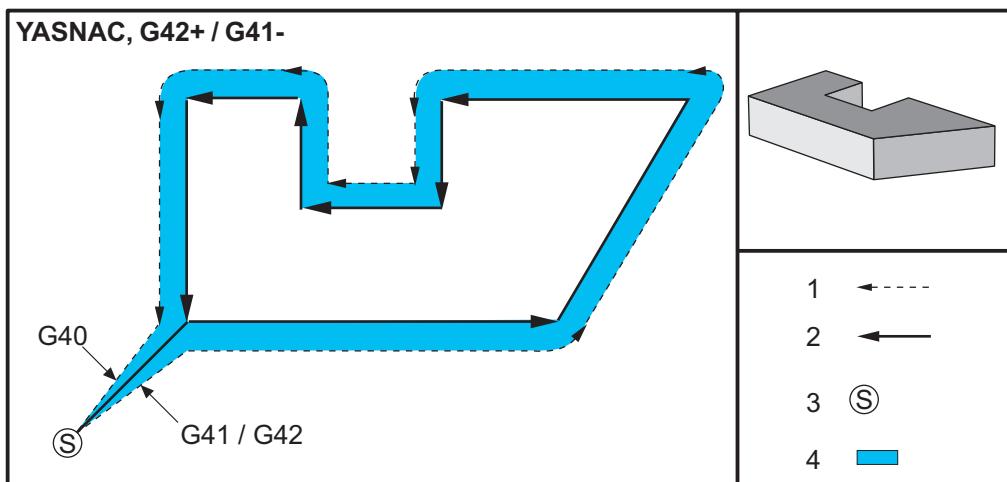
Se a Definição 58 estiver configurada para Fanuc, o controlo não requer que a aresta de corte da ferramenta seja colocada juntamente com todas as arestas do contorno programado, evitando o corte em demasia. Todavia o controlo irá gerar um alarme se o caminho do mecanismo de corte for programado de modo a corte em excesso. O controlo junta os ângulos externos menos ou o equivalente a 270 graus com um canto agudo. Junta ângulos externos de mais de 270 graus com um movimento linear extra.

Os diagramas mostram como a compensação do mecanismo de corte funciona para os possíveis valores da Definição 58. Note que um pequeno corte, inferior ao raio da ferramenta e no ângulo certo face ao movimento anterior apenas funcionará com a definição Fanuc.

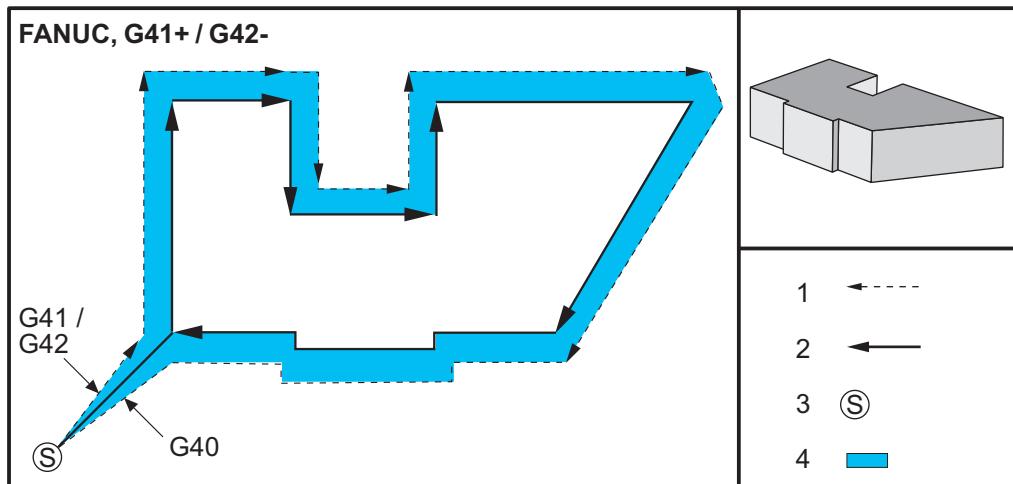
- F5.25:** Compensação da Cortadora, Estilo YASNAC, G41 com um Diâmetro de Ferramenta Positivo ou G42 com um Diâmetro de Ferramenta Negativo: [1] Centro Real do Caminho da Ferramenta, [2] Caminho Programado da Ferramenta, [3] Ponto de Início, [4] Compensação da Cortadora. G41 / G42 e G40 são comandados no início e no fim do caminho da ferramenta.



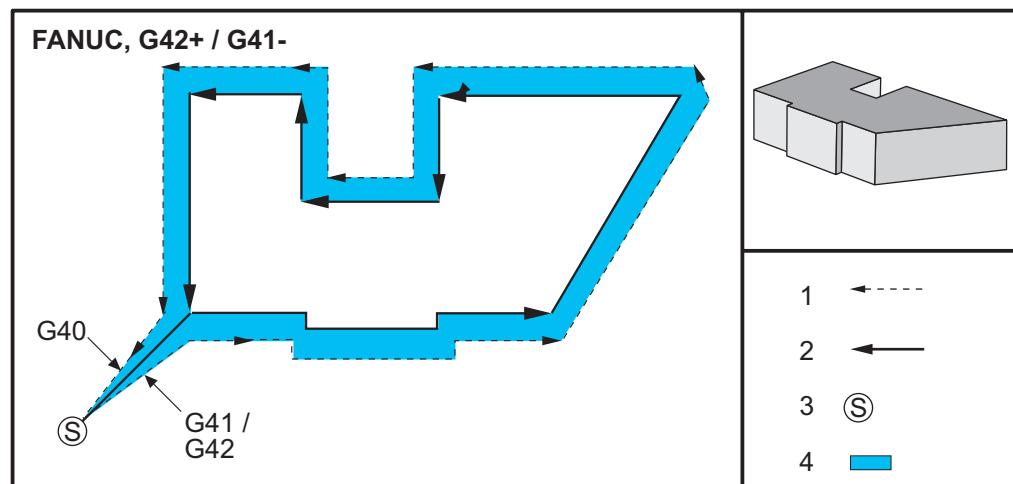
- F5.26:** Compensação da Cortadora, Estilo YASNAC, G42 com um Diâmetro de Ferramenta Positivo ou G41 com um Diâmetro de Ferramenta Negativo: [1] Centro Real do Caminho da Ferramenta, [2] Caminho Programado da Ferramenta, [3] Ponto de Início, [4] Compensação da Cortadora. G41 / G42 e G40 são comandados no início e no fim do caminho da ferramenta.



- F5.27:** Compensação da Cortadora, Estilo FANUC, G41 com um Diâmetro de Ferramenta Positivo ou G42 com um Diâmetro de Ferramenta Negativo: [1] Centro Real do Caminho da Ferramenta, [2] Caminho Programado da Ferramenta, [3] Ponto de Início, [4] Compensação da Cortadora. G41 / G42 e G40 são comandados no início e no fim do caminho da ferramenta.



- F5.28:** Compensação da Cortadora, Estilo FANUC, G42 com um Diâmetro de Ferramenta Positivo ou G41 com um Diâmetro de Ferramenta Negativo: [1] Centro Real do Caminho da Ferramenta, [2] Caminho Programado da Ferramenta, [3] Ponto de Início, [4] Compensação da Cortadora. G41 / G42 e G40 são comandados no início e no fim do caminho da ferramenta.



5.10.2 Entrada e saída da compensação da cortadora

Aquando da introdução ou saída da compensação da cortadora ou aquando da mudança da compensação do lado esquerdo para o lado direito, existem especiais pormenores a ter em consideração. O corte não deve ser desempenhado durante nenhum destes movimentos. Para activar a compensação da cortadora, deve ser especificado um código D diferente de zero com G41 ou G42 e G40 deve ser especificado na linha que cancela a compensação da cortadora. No bloco que liga a compensação da cortadora, a posição de início do movimento é a mesma que a posição programada, mas a posição de fim será o desvio, à esquerda ou à direita do caminho programado, com o montando introduzido na coluna de raio/diâmetro.

No bloco que desactiva a compensação da cortadora, o ponto de início é o desvio e o ponto de fim não é o desvio. De forma semelhante, ao mudar a compensação da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, o ponto de início do movimento necessário para alterar a direcção da compensação da cortadora será o desvio para um lado do caminho programado e termina no ponto que é o desvio do lado oposto do caminho programado. O resultado de tudo isto é que a ferramenta movimenta-se através de um caminho que pode não ser o mesmo que o caminho ou direcção pretendida.

Se a compensação da cortadora for ligada ou desligada num bloco sem qualquer movimento de X-Y, não é feita qualquer alteração à compensação da cortadora até ser encontrado o próximo movimento de X ou Y. Para sair da compensação da cortadora, deve especificar G40.

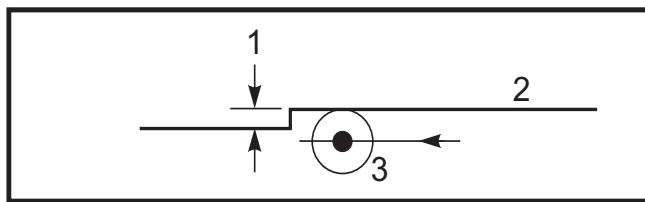
Deve desligar sempre a compensação da cortadora num movimento que afaste a ferramenta da peça a ser cortada. Se um programa for terminado com a compensação da cortadora ainda activa, é gerado um alarme. Além do mais, não pode ligar ou desligar a compensação da cortadora durante um movimento circular (G02 ou G03); caso contrário, será gerado um alarme.

Um selecção de desvio de $D0$ utiliza zero como o valor do desvio e tem o mesmo efeito que se desligasse a compensação da cortadora. Se for seleccionado um novo valor D enquanto a compensação da cortadora está activa, o novo valor entra em vigor no fim do movimento procedente. Não é possível alterar o valor D ou alterar os lados durante um bloco de movimento circular.

Quando rodar a compensação da cortadora num movimento seguido por um segundo movimento num ângulo inferior a 90 graus, existem duas formas de calcular o primeiro movimento, compensação do mecanismo de corte tipo A e tipo B (Definição 43). Tipo A é a predefinição na Definição 43 e é o que habitualmente é necessário; a ferramenta movimenta-se directamente para o ponto de início do desvio para o segundo corte. Tipo B é usado quando uma folga em torno de um acessório do grampo é necessária, ou raramente quando a geometria da peça o exige. Os diagramas nas páginas que se seguem ilustram as diferenças entre o tipo A e o tipo B para as definições Fanuc e Yasnac (Definição 58).

Aplicação incorrecta da compensação da cortadora

F5.29: Compensação Inadequada da Cortadora: [1] O movimento é inferior ao raio de compensação da cortadora, [2] Peça de trabalho, [3] Ferramenta.



NOTA:

Um pequeno corte, inferior ao raio da ferramenta e no ângulo certo face ao movimento anterior apenas funcionará com a definição Fanuc. É gerado um alarme de compensação da cortadora caso a máquina esteja definida para a definição Yasnac.

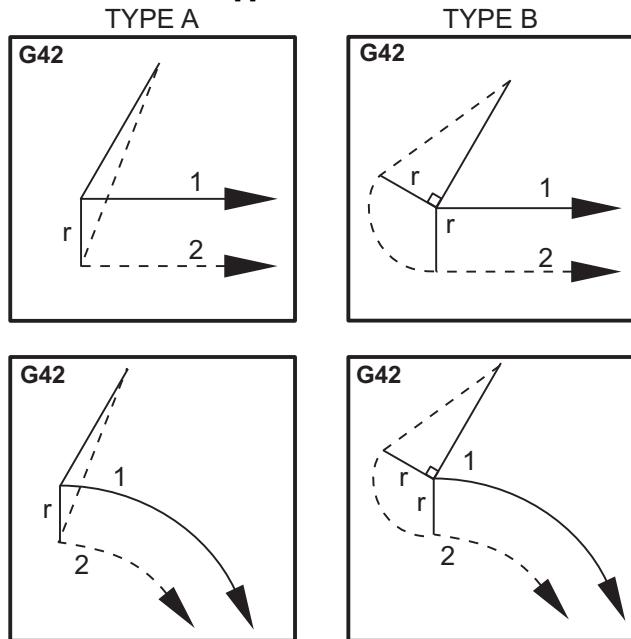
5.10.3 Ajustes de alimentação da compensação da cortadora

Ao utilizar a compensação da cortadora em movimentos circulares, existe a possibilidade proceder a ajustes de velocidade face ao que foi programado. Se o corte acabado pretendido se encontrar no interior de um movimento circular, a ferramenta deve ser abrandada para assegurar que a alimentação da superfície não excede os limites pretendidos pelo programador. No entanto, existem problemas quando a velocidade é demasiadamente abrandada. Por esta razão, a Definição 44 é usada para limitar o valor pelo qual o avanço é ajustado neste caso. Pode ser definido entre 1% e 100%. Se definido como 100%, não ocorrem alterações de velocidade. Se for definido como 1%, a velocidade pode ser abrandada 1% da alimentação programada.

Quando o corte está no exterior de um movimento circular, não existe ajuste de velocidade feito para a taxa de alimentação.

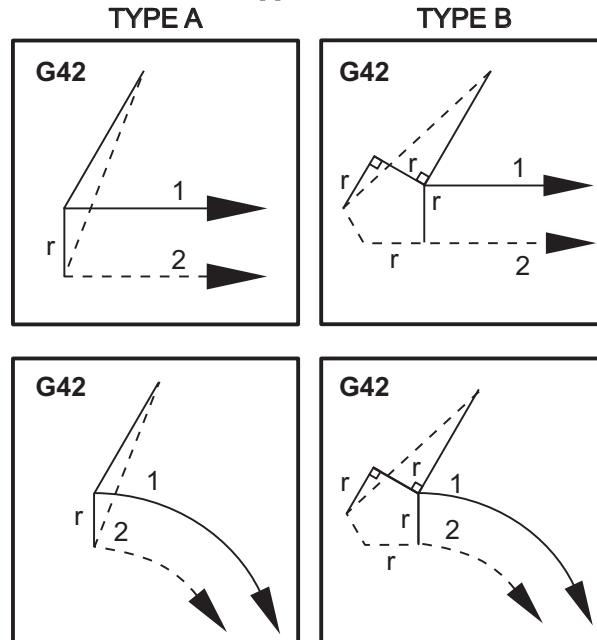
Entrada de Compensação da Cortadora (Yasnac)

F5.30: Entrada de Compensação da Cortadora (Yasnac) Tipo A e B: [1] Caminho Programado, [2] Caminho Central da Ferramenta, [r] Raio da Ferramenta



Entrada de Compensação da Cortadora (estilo FANUC)

F5.31: Entrada de Compensação da Cortadora (estilo Fanuc) Tipo A e B: [1] Caminho Programado, [2] Caminho Central da Ferramenta, [r] Raio da Ferramenta



5.10.4 Interpolação Circular e Compensação da Cortadora

Nesta secção, a utilização de G02 (Interpolação Circular para a Direita), G03 (Interpolação Circular para a Esquerda) e Compensação da Cortadora (G41: Compensação da Cortadora Esquerda, G42: Compensação da Cortadora Direita) está descrita.

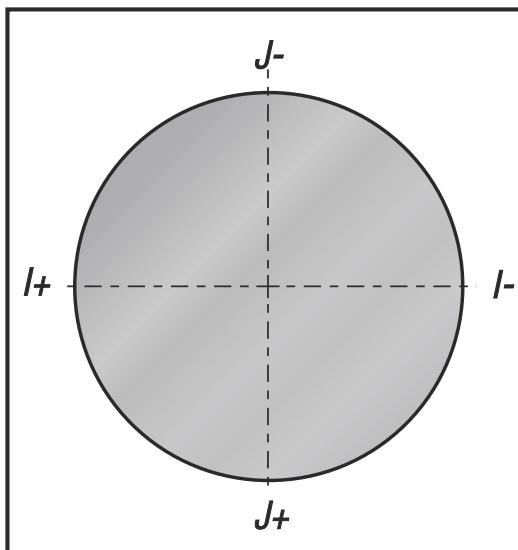
Usando G02 e G03, podemos programar a máquina para cortar movimentos e raios circulares. Geralmente, quando se programa um perfil ou um contorno, a forma mais fácil de descrever um raio entre dois pontos é com um R e um valor. Para movimentos circulares completos (360 graus), deve ser especificado um I ou um J com um valor. A ilustração da secção do círculo descreverá as diferentes secções de um círculo.

Usando a compensação da cortadora nesta secção, o programador estará apto para trocar a cortadora por um valor exacto e estar apto para maquinar um perfil ou um contorno com as dimensões de impressão exactas. Usando a compensação da cortadora, o tempo de programação e a verosimilhança de um erro no cálculo de programação é reduzido devido ao facto das dimensões reais poderem ser programadas e ao tamanho e geometria da peça poderem ser facilmente controlados.

Aqui estão algumas regras sobre a compensação do mecanismo de corte que deve seguir de perto para operações de maquinado com sucesso. Consulte sempre estas regras quando escrever os seus programas.

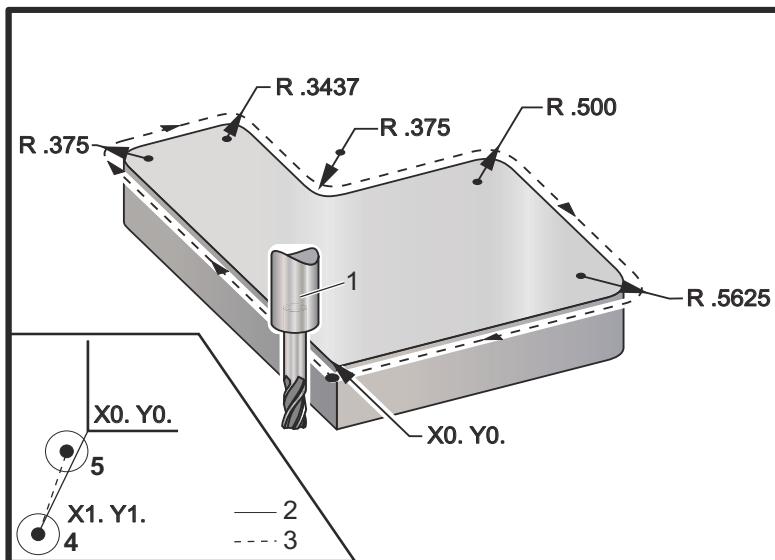
1. A compensação da cortadora deve ser LIGADA durante um movimento G01 X, Y que seja igual ou superior ao raio da cortadora, ou ao valor a ser compensado.
2. Quando é feita uma operação usando uma compensação da cortadora, a compensação da cortadora terá de ser DESLIGADA, usando as mesmas regras do processo de LIGAR, isto é, o que é colocado deve ser retirado.
3. Na maioria das máquinas, durante a compensação da cortadora, um movimento linear de X e Y é mais pequeno do que aquele em que o raio da cortadora não pode trabalhar. (Definição 58 - definir para Fanuc - para resultados positivos).
4. A compensação da cortadora não pode ser LIGADA ou DESLIGADA num movimento de arco G02 ou G03.
5. Com a compensação da cortadora activa, maquinar um arco interno com um raio inferior ao definido pelo valor D activo provocará um alarme na máquina. Não pode ter um diâmetro de ferramenta muito grande se o raio do arco for muito pequeno.

F5.32: Secções do Círculo



A ilustração que se segue mostra como o caminho da ferramenta é calculado para a compensação da cortadora. A secção de detalhe mostra a ferramenta na posição de início e, em seguida, na posição de desvio à medida que a cortadora se aproxima da peça de trabalho.

- F5.33:** Interpolação Circular G02 e G03: [1] fresadora final com diâmetro 0.250", [2] Percurso programado, [3] Centro da Ferramenta, [4] Posição de Início, [5] Desvio do Caminho da Ferramenta.



Exercício de programação que mostra o caminho da ferramenta.

Este programa usa compensação da cortadora. O caminho da ferramenta é programado para a linha central da cortadora. É também a forma como o controlo calcula a compensação da cortadora.

```
% ;
O40006 (ex-prog da compensação do mecanismo de corte) ;
(G54 X0 Y0 está no canto inferior esquerdo da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresa com encabado de .250 de diâmetro) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
X0 Y0 (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado à direita) ;
G43 H01 Z0.1(Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 Z-1. F50. (Avanço para profundidade de corte) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Compensação do mecanismo) ;
(de corte esquerdo ligada) ;
Y4.125 (Movimento linear) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Arredondamento de cantos) ;
G01 X1.6562 (Movimento linear) ;
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Arredondamento de cantos) ;
G01 Y3.125 (Movimento linear) ;
```

```
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Arredondamento de cantos) ;  
G01 X3.5 (Movimento linear) ;  
G02 X4. Y2.25 R0.5 (Arredondamento de cantos) ;  
G01 Y0.4375 (Movimento linear) ;  
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Arredondamento de)  
    (cantos) ;  
G01 X-0.125 (Movimento linear) ;  
G40 X-1. Y-1. (Última posição, compensação do) ;  
    (mecanismo de corte desligada) ;  
    (INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;  
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início de Y) ;  
M30 (Fim de programa) ;  
% ;
```

5.11 Ciclos Fixos

Os ciclos fixos são códigos G usados para desempenhar operações repetitivas tais como, perfuração, roscagem e rectificação. Um ciclo fixo define-se através de um código de endereço alfabético. Quando o ciclo fixo estiver activo, a máquina procede à operação de definição cada vez que lhe for comandada uma nova posição, até que lhe seja especificado para não o fazer.

5.11.1 Ciclos Fixos de Perfuração

Todos os ciclos fixos de perfuração podem ser entrelaçados em G91, modo de Programação de Incrementos.

- O Ciclo Fixo de Perfuração G81 é o ciclo básico de perfuração. É usado para perfurar orifícios superficiais ou para perfurar com Refrigeração Através do Fuso (TSC).
- O Ciclo Fixo de Perfuração de Ponto G82 é o mesmo de Ciclo Fixo de Perfuração G81 excepto que pode pausar na base do orifício. O argumento opcional Pn.nnn especifica a duração da pausa.
- O Ciclo Fixo de Furação de Percussão Normal G83 é habitualmente usado para perfurar orifícios profundos. A profundidade da percussão pode ser variável ou constante e sempre incremental. Qnn.nnn. Não use um valor Q quando estiver a programar com I, J, e K.
- O Ciclo Fixo de Perfuração de percussão de Alta Velocidade G73 é o mesmo do Ciclo Fixo de Perfuração de percussão Normal G83 excepto que a retracção da percussão da ferramenta é especificada com a Definição 22 - Ciclo Fixo Delta Z. Os ciclos de perfuração de percussão são aconselhados para profundidades de orifícios superiores a 3 vezes o diâmetro da parcela de perfuração. A profundidade de percussão inicial definida por I, deve habitualmente ser uma profundidade de 1 diâmetro da ferramenta.

5.11.2 Ciclos Fixos de Roscagem

Existem dois ciclos fixos de roscagem. Todos os ciclos fixos de roscagem podem ser entrelaçados em G91, modo de Programação de Incrementos.

- O G84 Ciclo Fixo de Roscagem é o ciclo de roscagem normal. É usado para enroscar roscas do lado direito.
- G74 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa é o ciclo de roscagem de rosca inversa. É usado para enroscar roscas do lado esquerdo.

5.11.3 Ciclos de Perfuração e Mandrilagem

Existem sete ciclos fixos de perfuração. Todos os ciclos fixos de perfuração podem ser entrelaçados em G91, modo de Programação de Incrementos.

- O Ciclo Fixo de Perfuração G85 é o ciclo básico de perfuração. Irá perfurar para a altura desejada e retornar à altura especificada.
- O Ciclo Fixo de Perfurar e Parar é G86 é o mesmo do Ciclo Fixo de Perfuração G85 excepto que o fuso irá parar na base do orifício antes de retornar para a altura especificada.
- O Ciclo Fixo de Perfuração e Retracção Manual G87 é também o mesmo, excepto que o fuso irá parar na base do orifício, a ferramenta é manualmente avançada para fora do orifício e o programa retornará novamente quando o Início de Ciclo for premido.
- O Ciclo Fixo de Rectificação Interior, Retracção Manual e Pausa G88 é o mesmo que G87 excepto que existe uma pausa antes do operador poder manualmente avançar a ferramenta para fora do orifício.
- O Ciclo Fixo de Perfuração Interior, Pausa e Perfuração Exterior G89 é o mesmo de G85 excepto que existe uma pausa na base do orifício e este continua a ser perfurado à graduação de avanço especificada enquanto a ferramenta retorna para a posição especificada. Este difere de outros ciclos fixos de perfuração em que a ferramenta move-se tanto em Movimento Rápido ou em incremento manual para retornar à posição.
- O Ciclo Fixo de Perfuração Precisa G76 perfura o orifício para a profundidade especificada e depois de perfurar o orifício, move-se para retirar a ferramenta do orifício antes da retracção.
- O Ciclo Fixo de Perfuração Inversa G77 funciona de forma semelhante a G76 excepto que antes de começar a perfurar o orifício, move a ferramenta para limpar o orifício, move-se para baixo para o orifício e perfura à profundidade especificada.

5.11.4 Planos R

Os Planos R, ou planos de retorno, são comandos de código G que especificam a altura de retorno do Eixo z durante os ciclos fixos. Os códigos G do Plano R permanecem activos durante o ciclo fixo com que são usados. G98 Retorno de Ponto Inicial do Ciclo Fixo move o eixo z para a altura do eixo z antes do ciclo fixo. G99 Retorno do Plano R do Ciclo Fixo move o eixo z para a altura especificada pelo argumento Rnn.nnnn especificado com o ciclo fixo. Para informação adicional, consulte a secção do código G e M.

5.12 Códigos G especiais

Os códigos G especiais são usados para fresagem complexa. Estes incluem:

- Gravar (G47)
- Fresagem de compartimento (G12, G13, e G150)
- Rotação e Escala (G68, G69, G50, G51)
- Imagem de espelho (G101 e G100)

5.12.1 Gravação

O código G de Gravação de Texto G47 permite-lhe gravar texto ou números de série sequenciais com um simples bloco de código. Também existe suporte para caracteres ASCII.

Consulte a página 268 para mais informações sobre gravação.

5.12.2 Desbaste de Compartimento

Existem dois tipos de códigos G de desbaste de compartimento no controlo Haas:

- O Desbaste de Compartimento Circular é desempenhado com o Comando de Desbaste de Compartimento Circular de Sentido Horário G12 e os códigos G do Comando de Desbaste de Compartimento Circular de Sentido Anti-Horário G13.
- O Desbaste de Compartimento Circular Geral G150 usa uma sub-programa para maquinar as geometrias do compartimento definidas pelo utilizador.

Certifique-se de que a geometria do sub-programa é uma forma totalmente fechada. Certifique-se de que o ponto de arranque de X-Y no comando G150 está dentro dos limites da forma totalmente fechada. Se não o fizer pode provocar o Alarme 370 - Erro de Definição do Compartimento.

Consulte a página 257 para mais informação sobre os códigos G do desbaste de compartimento.

5.12.3 Rotação e Escala



NOTA:

Deverá adquirir a opção de rotação e escala para utilizar estas funcionalidades. Também está disponível uma versão de teste de 200 horas.

G68 A rotação é usada para rodar o sistema de coordenadas no plano desejado. Esta funcionalidade pode ser usada em conjunto com G91 modo de Programação de Incrementos para maquinar padrões simétricos. G69 cancela a rotação.

G51 aplica um factor de escala aos valores de posicionamento em blocos seguindo o comando G51. G50 cancela a escala. Pode usar a escala em conjunto com a rotação mas assegure-se de que comanda primeiramente a escala.

Consulte a página 279 para mais informação sobre os códigos G de rotação e escala.

5.12.4 Imagem de Espelho

G101 Activar Imagem de Espelho espelhará o movimento do eixo sobre os eixos especificados. As definições 45-48, 80 e 250 activam a imagem espelhada sobre os eixos X, Y, Z, A, B e C. O ponto de pivot de espelho ao longo de um eixo é definido pelo argumento Xnn.nn. Tal pode ser especificado por um Eixo Y que é activado na máquina e nas definições usando o eixo para espelhar como o argumento. G100 cancela G101.

Consulte a página 303 para mais informação sobre os códigos G da imagem espelhada.

5.13 Sub-rotinas

Sub-rotinas (sub-programas):

- São, normalmente, uma série de comandos repetidos várias vezes num programa.
- Como escrito num programa separado, em vez de repetirem comandos muitas vezes no programa principal.
- São chamadas no programa principal com um código M97 ou M98 e um P.
- Podem incluir um L para contagem de repetições. A chamada da sub-rotina repete esse número L vezes antes de o programa principal continuar com o bloco seguinte.

Quando usa M97:

- O código P (nnnnn) é o mesmo que a localização do programa (Onnnnn) da sub-rotina.
- O sub-programa deve estar dentro do programa principal

Quando usa M98:

- O código P (nnnnn) é o mesmo que o número do programa (Onnnnn) da sub-rotina.
- O sub-programa deve residir na memória de controlo ou no disco rígido (opcional).

Os ciclos encamisados são a utilização mais comum das sub-rotinas. Por exemplo, pode colocar as localização X e Y de uma série de orifícios num programa separado. Depois, pode chamar esse programa como sub-rotina com um ciclo protegido. Em vez de escrever os locais uma vez para cada ferramenta, os locais são escritos uma vez para um qualquer número de ferramentas.

5.13.1 Subrotina Externa (M98)

Uma subrotina externa é um programa separado que o programa principal referencia. Use M98 para comandar (chamar) uma subrotina externa, com Pnnnnn para se referir ao número de programa que pretende chamar.

Neste exemplo, a subrotina (programa O40008) especifica (8) posições. Também inclui um comando G98 no movimento entre as posições 4 e 5. Isto faz com que o eixo Z retorne ao ponto inicial de arranque em vez do plano R, de modo a que a ferramenta passe sobre o suporte de trabalho.

O programa principal (Programa O40007) especifica (3) ciclos fixos diferentes:

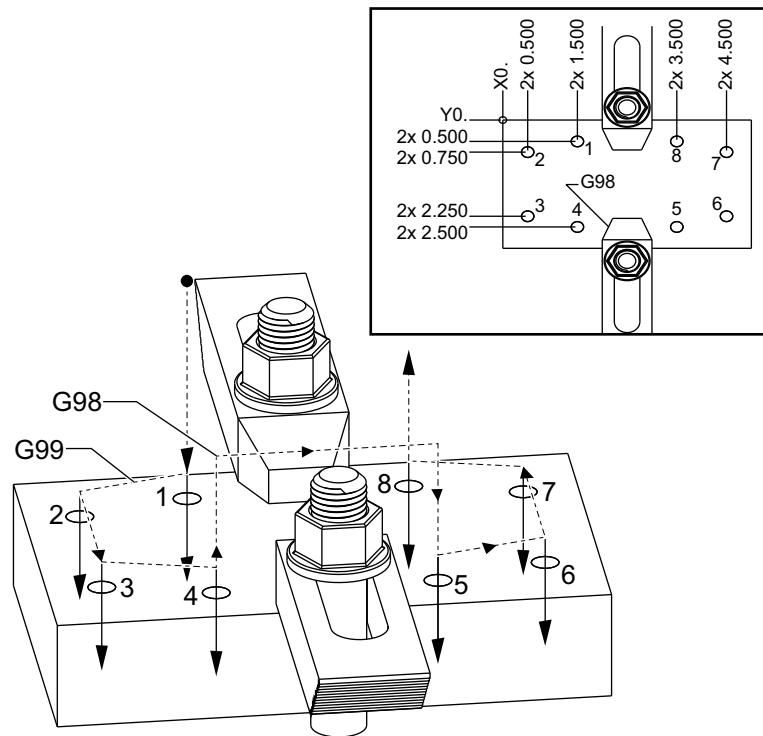
1. G81 Perfuração de ponto em cada posição
2. G83 Perfuração de percussão em cada posição
3. G84 Tocar em cada posição

Cada ciclo fixo chama a subrotina e faz a operação em cada posição.

```
% ;
O40007 (Ex-prog de subrotina externa) ;
(G54 X0 Y0 é a parte central esquerda da peça) ;
(Z0 está no cimo da peça) ;
(T1 é uma perfuração de ponto) ;
(T2 é uma perfuração) ;
(T3 é uma tampa) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rápido para 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso à direita) ;
G43 H01 Z1. (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (Iniciar G81) ;
M98 P40008 (Chamar subrotina externa) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z1. M09 (Retracção do rápido, Refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fus desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T2 M06 (Seleccionar ferramenta 2) ;
```

```
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rápido para a 1ª posição) ;
S2082 M03 (Fuso ligado para a direita) ;
G43 H02 Z1. (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (iniciar G83) ;
M98 P40008 (Chamar subrotina externa) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z1. M09 (Retracção do rápido, Refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T3 M06 (Seleccionar ferramenta 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rápido para a 1ª posição) ;
S750 M03 (Fuso ligado para a direita) ;
G43 H03 Z1. (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G54 H03 Z1. M08 (Desvio de ferramenta 3 ligado) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Iniciar G84) ;
M98 P40008 (Chamar subrotina externa) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;
```

F5.34: Padrão de subrotina



Sub-rotina

```
% ;
O40008 (Subrotina) ;
X0.5 Y-0.75 (2a posição) ;
Y-2.25 (3a posição) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4a posição) ;
(Ponto de retorno inicial) ;
G99 X3.5 (5a posição) ;
(Retorno de plano R) ;
X4.5 Y-2.25 (6a posição) ;
Y-0.75 (7a posição) ;
X3.5 Y-0.5 (8a posição) ;
M99 (retorno de sub-programa ou ciclo) ;
% ;
```

5.13.2 Sub-rotina Local (M97)

Uma sub-rotina local é um bloco de código no programa principal, que é referenciado várias vezes pelo programa principal. As sub-rotinas locais são comandadas (invocadas) utilizando um M97 e um Pnnnnn, que refere ao número de linhas N da sub-rotina local.

O formato da sub-rotina local termina o programa principal com um M30 e introduza as sub-rotinas locais após o M30. Cada sub-rotina tem de ter um número de linha N no início e um M99 no fim, que envia o programa de volta para a linha seguinte no programa principal.

Exemplo de Sub-rotina Local

```
% ;
O40009 (Ex-prog de sub-rotina local) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é uma broca de localização) ;
(T2 é uma broca) ;
(T3 é uma tampa) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
X1.5 Y-0.5 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1406 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z1. (Ligado Desvio da ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS CORTE) ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Iniciar G81) ;
M97 P1000 (Chamar sub-rotina lcal) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção do rápido, Refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T2 M06 (Seleccionar ferramenta 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Arranque seguro) ;
G54 X1.5 Y-0.5 (Retorno Rápido para a 1ª posição) ;
S2082 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;
G43 H02 Z1. (Desvio de ferramenta 2 ligado) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Iniciar G83) ;
M97 P1000 (Chamar sub-rotina local) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
```

```
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T3 M06 (Seleccionar ferramenta 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Início seguro) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(Retorno Rápido à 1a posição) ;
S750 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H03 Z1.(Desvio de ferramenta 3 ligado) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Iniciar G84) ;
M97 P1000 (Chamar sub-rotina local) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante ligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Y em posição inicial) ;
M30 (Fim de programa) ;
(SUB-ROTAN LOCAL) ;
N1000 (Iniciar sub-rotina local) ;
X0.5 Y-0.75 (2a posição) ;
Y-2.25 (3a posição) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4a posição) ;
(Retorno do ponto inicial) ;
G99 X3.5 (5a posição) ;
(Retorno ao plano R) ;
X4.5 Y-2.25 (6a posição) ;
Y-0.75 (7a posição) ;
X3.5 Y-0.5 (8a posição) ;
M99 ;
% ;
```

5.13.3 Exemplo do ciclo de encamisado da sub-rotina (M98)

```
% ;
O40010 (M98_ex Ciclo externo sub protegido) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é uma broca de localização) ;
(T2 é uma broca) ;
(T3 é uma tampa) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
X0.565 Y-1.875 (Rápido para a 1a posição) ;
```

```
S1275 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Ligado Desvio da ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) (INICIAR BLOCOS CORTE) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (Iniciar G82) ;
M98 P40011 (Chamar rub-rotina externa) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) (INICIAR BLOCO DE) ;
(COMPLETAMENTO) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(PREPARAÇÃO) ;
T2 M06 (Seleccionar ferramenta 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Início seguro) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Regresso rápido à 1ª posição) ;
S2500 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H02 Z0.1 (Ligado Desvio da ferramenta 2) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15 (Iniciar G83) ;
M98 P40011 (Chamar Sub-rotina externa) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(COMPLETAMENTO) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
M01 (Paragem opcional) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(PREPARAÇÃO) ;
T3 M06 (Seleccionar ferramenta 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Início seguro) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Regresso rápido à 1ª posição) ;
S900 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H03 Z0.1 (Ligado Desvio da ferramenta 3) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Iniciar G84) ;
M98 P40011 (Chamar Sub-rotina externa) ;
G80 G00 Z1. M09 (Cancelar ciclo protegido) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(COMPLETAMENTO) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
```

```
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;
```

Sub-rotina

```
% O40011 (M98_Posícões Sub-rotina X,Y) ; X1.115 Y-2.75 (2ª
posição) ; X3.365 Y-2.875 (3ª posição) ; X4.188 Y-3.313 (4ª
posição) ; X5. Y-4. (5ª posição) ; M99 ; %
```

5.13.4 Sub-rotinas Externas com vários acessórios (M98)

As sub-rotinas também podem ser úteis ao cortar a mesma peça em diferentes locais X e Y dentro da máquina. Por exemplo, existem seis tornos montados na bancada. Cada um desses torno utiliza um novo zero X, Y. São referenciados no programa utilizando os desvios de trabalho G54 a G59 em coordenadas absolutas. Utilize um localizador de arestas ou um indicador para estabelecer o ponto zero em cada peça. Utilize a tecla de definição de zero, na página de desvio do trabalho para registar cada local X, Y. Depois de introduzida a posição X, Y para cada peça de trabalho na página de desvio, pode iniciar-se a programação.

A figura mostra o aspecto desta configuração na bancada da máquina. Por exemplo, cada uma destas seis peças tem de ser perfurada no centro, zero X e Y.

Programa Principal

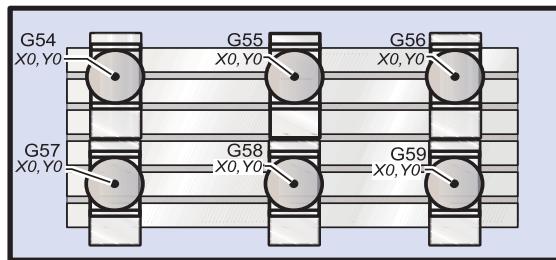
```
% ;
O40012 (M98_Arranjo Externo sub multi) ;
(G54-G59 X0 Y0 é o centro de cada peça) ;
(G54-G59 Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é uma broca) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1500 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Ligado Desvio da Ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
M98 P40013 (Chamar sub-rotina externa) ;
G55 (Alterar desvio da ferramenta) ;
M98 P40013 (Chamar sub-rotina externa) ;
G56 (Alterar desvio da ferramenta) ;
M98 P40013 (Chamar sub-rotina externa) ;
G57 (Alterar desvio da ferramenta) ;
M98 P40013 (Chamar sub-rotina externa) ;
G58 (Alterar desvio da ferramenta) ;
M98 P40013 (Chamar sub-rotina externa) ;
G59 (Alterar desvio da ferramenta) ;
```

```

M98 P40013 (Chamar subrotina externa) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) (INICIAR BLOCOS DE) ;
(COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

F5.35: Esquema de Acessórios Múltiplos da Sub-rotina



Sub-rotina

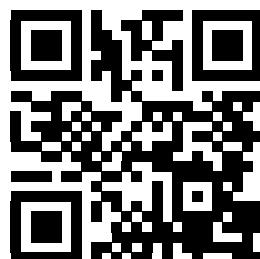
```

% ;
O40013 (M98_Sub-rotina) ;
X0 Y0 (Passar a zero desvio de trabalho) ;
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (Iniciar G83) ;
G00 G80 Z0.2 M09 (Cancelar ciclo protegido) ;
M99 ;
% ;

```

5.14 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 6: Programação de Opções

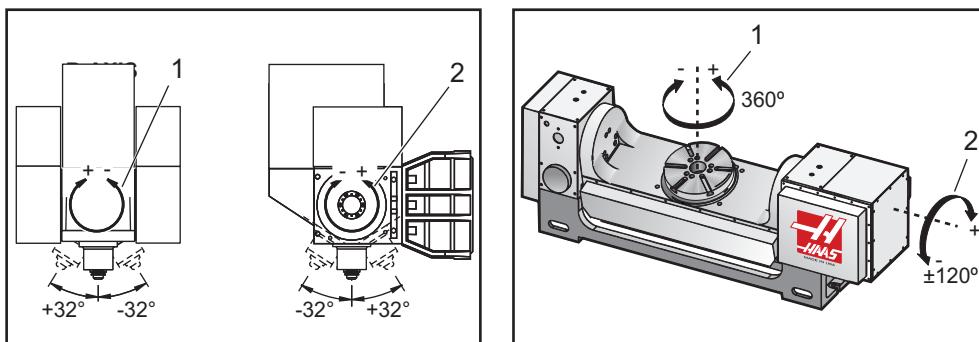
6.1 Introdução

Além das funções padrão incluídas com a sua máquina, pode também ter equipamento opcional com considerações especiais de programação. Esta secção diz-lhe como programar estas opções.

Pode contactar o seu HFO para adquirir mais destas opções, se a sua máquina não vier equipada com elas.

6.2 Programação do 4º e 5º eixos

F6.1: Movimento do Eixo em VR-11 e TRT-210: [1] Eixo B, [2] Eixo A

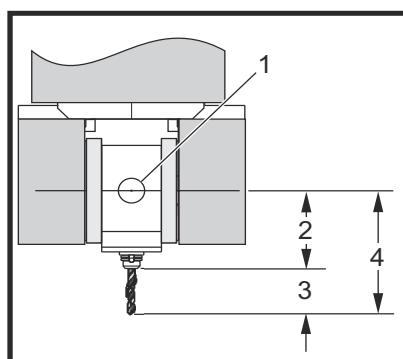


6.2.1 Criação de Programas de cinco eixos

A maior parte dos programas de cinco eixos são bastante complexos e devem ser programados utilizando um pacote de software CAD/CAM. É necessário determinar o comprimento do pivot e da bitola da máquina e introduzir os valores nestes programas.

Cada máquina conta com um comprimento de pivot específico. Esta é a distância do centro de rotação da cabeça do fuso à superfície inferior do suporte da ferramenta principal que é enviado com uma máquina de 5 eixos. O comprimento do pivot pode ser encontrado na Definição 116 e também é gravado no suporte da ferramenta principal.

F6.2: Diagrama do Comprimento do Pivô e do Indicador: [1] Eixo de Rotação, [2] Comprimento do Pivô, [3] Comprimento do Indicador, [4] Total



Quando configurar um programa, é necessário determinar o comprimento da bitola para cada ferramenta. O comprimento do manómetro é a distância da flange inferior do suporte da ferramenta à ponta da ferramenta. Esta distância pode ser calculada:

1. Defina o indicador de base magnético na tabela.
2. Indique a superfície da base do suporte de ferramenta.
3. Defina este ponto como Z_0 no controlo.
4. Em seguida, introduza cada ferramenta e calcule a distância da ponta da ferramenta até Z_0 ; este é o comprimento da bitola.
5. O comprimento total é a distância do centro de rotação da cabeça do veio até à ponta da ferramenta. Pode ser calculada, adicionando o comprimento da bitola e o comprimento do pivot. Este número é introduzido no programa CAD/CAM, que utiliza o valor para os seus cálculos.

Desvios

O visor de desvio de trabalho é encontrado no visor de desvios. Os desvios de G54 até G59 ou G110 até G129 podem ser definidos usando o botão **[PART ZERO SET]**. Este procedimento funciona apenas com o visor de desvios zero do trabalho seleccionado.

1. Prima **[OFFSET]** até que o Desvio Zero de Trabalho (de todos os modos excepto MEM) seja exibido.
2. Posicione os eixos no ponto zero de trabalho da sua peça.
3. Utilizando o cursor, seleccione o eixo correcto e o número de trabalho.
4. Prima **[PART ZERO SET]** (Definição zero da peça) e a posição da máquina actual é automaticamente armazenada nesse endereço.

**NOTA:**

Introduzindo um desvio de trabalho Z não zero interfere com o funcionamento de um desvio de comprimento de ferramenta introduzido automaticamente.

5. Os números da coordenada de trabalho são, normalmente, introduzidos como números positivos. As coordenadas de trabalho são introduzidas na mesa como um número apenas. Para introduzir um valor X de X2.00 no G54, coloque o cursor na coluna X e introduza 2.0.

Notas de Programação de Cinco Eixos

Utilizar um corte de sincronização apertada na resolução da geometria no sistema CAD/CAM permite o fluxo de contornos suaves e uma peça mais precisa.

Criar um vector de aproximação (caminho de movimento da ferramenta) só deve ser feito a uma distância segura por cima ou ao lado da peça de trabalho. No modo rápido, os eixos chegam à posição programada em momentos diferentes; o eixo com a distância mais curta em relação ao alvo chega primeiro e o com a distância mais longa chega em último lugar. Uma taxa elevada de alimentação força os eixos a chegarem à posição comandada ao mesmo tempo, evitando a possibilidade de uma colisão.

Códigos G

A programação do quinto eixo não é afectada pela selecção de polegadas (G20) ou unidades métricas (G21), porque os eixos A e B são sempre programados em graus.

O tempo inverso G93 deverá estar activo para o movimento simultâneo dos 4º e 5º eixos; no entanto, se a sua fresadora suportar Controlo de Ponto Central da Ferramenta (G234), poderá usar G94. Consulte “G93” na página **300** para mais informação.

Limite o pós-processador (software CAD/CAM) a um valor F máximo de 45000 de G93. Isto resulta num movimento mais suave, que pode ser necessário ao operar em torno de paredes inclinadas.

Códigos M

IMPORTANTE: *Recomenda-se vivamente que os travões A/B sejam engrenados ao executar qualquer movimento do 5º eixo. Cortar com os travões desactivados provoca um desgaste excessivo nos conjuntos de engrenagens.*

M10/M11 engrena/desengrena o travão do eixo A

M12/M13 engrena/desengrena o travão do eixo B

Ao executar um corte com os eixos 4 ou 5, a máquina pára entre blocos. Esta pausa deve-se à libertação dos travões dos Eixos A e/ou B. Para evitar esta hesitação e permitir uma execução do programa mais suave, programe um M11 e/ou M13 imediatamente antes do G93. Os códigos M desengrenam os travões, resultando num movimento mais suave e num fluxo de movimentos sem interrupções. Lembre-se que se os travões não voltarem a ser engrenados, permanecem desactivados indefinidamente.

Definições

São utilizadas várias definições para programar o 4º e 5º eixos.

Para o 4º eixo:

- Definição 30 - Activar o 4º eixo
- Definição 34 - Diâmetro do 4º eixo
- Definição 48 - Imagem de espelho do Eixo A

Para o 5º eixo:

- Definição 78 - Activar o 5º eixo
- Definição 79 - Diâmetro do 5º eixo
- Definição 80 - Imagem de espelho do Eixo B

Definição 85 - Máximo de Arredondamento das Arestas deve ser definida como .0500 para o corte com o 5º eixo. Definições inferiores a .0500 aproximam a máquina de uma paragem exacta e provocam um movimento não uniforme.

Pode também utilizar G187 Pnn Ennn para definir o nível de suavidade no programa para abrandar os eixos. G187 corrige temporariamente a Definição 85.



CUIDADO:

Ao cortar no modo do 5º eixo, pode ocorrer um posicionamento fraco e a sobre-deslocação caso o desvio de comprimento da ferramenta (código H) não seja cancelado. Para evitar este problema utilize G90, G40, H00, e G49 nos primeiros blocos depois de uma mudança de ferramenta. Este problema pode ocorrer quando misturar programas dos eixos 3 e 5, reiniciando um programa ou quando iniciar um novo trabalho e o desvio do comprimento da ferramenta estiver ainda sob efeito.

Taxas de alimentação

Pode comandar um incremento num programa com G01 para o eixo atribuído à unidade rotativa. Por exemplo,

```
G01 A90. F50. ;
```

roda o Eixo A 90 graus.

Cada linha do código do 4º/5º eixo deve especificar uma taxa de alimentação. Limite a taxa de alimentação para menos de 75 IPM ao perfurar. As alimentações recomendadas para concluir a usinagem no trabalho do eixo 3 não deve exceder 50 a 60 IPM com, no mínimo, 0.0500" a 0.0750" de material restante para concluir a operação.

Não são permitidos os movimentos rápidos; não são suportados movimentos rápidos e entrar e sair de orifícios (ciclo de perfuração alargada com retracção total).

Ao programar o movimento do 5º eixo em simultâneo, é necessária uma folga de material inferior e são permitidas taxas de alimentação superiores. Dependendo da folga de acabamento, o comprimento da cortadora e o tipo de perfil a ser cortado, podem ser possíveis taxas de alimentação mais elevadas. Por exemplo, quando cortar linhas de moldes ou longos contornos de fluxo, as taxas de alimentação podem exceder os 100IPM.

Incrementar o 4º e 5º eixos

Todos os aspectos do interruptor de incrementos para o 5º eixo funcionam como para os outros eixos. A excepção é o método de seleccionar o incremento entre o eixo A e o eixo B.

1. Prima **[+A]** ou **[-A]** para seleccionar o Eixo A para incremento.
2. Prima **[SHIFT]**, e depois prima **[+A]** ou **[-A]** para incrementar o Eixo B.
3. EC-300: O modo de avanço mostra A1 e A2, prima **[A]** para avançar A1 e prima **[SHIFT] [A]** para avançar A2.

6.2.2 Instalação de um 4º eixo opcional

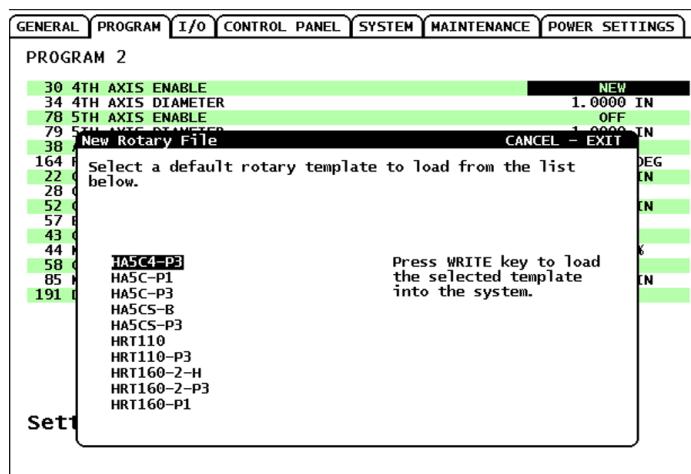
As definições 30 e 34 devem ser alteradas quando se adiciona uma mesa rotativa a uma fresadora Haas. A definição 30 especifica o modelo da mesa rotativa e a definição 34 especifica o diâmetro da peça.

Alterar a definição 30

A Definição 30 (e a Definição 78 para o 5º Eixo) especifica uma configuração de parâmetro para uma dada unidade rotativa. Estas Definições permitem-lhe seleccionar a sua unidade rotativa a partir de uma lista, que automaticamente configura os parâmetros necessários para permitir que a sua fresadora interaja com a unidade rotativa.


AVISO:

A não correspondência da escova correcta ou definição rotativa sem escova no produto actual a instalar na fresadora pode provocar danos no motor. B nas definições indica um produto rotativo sem escova. Os indexadores sem escovas têm dois cabos a partir da mesa e dois conectores no controlo da fresadora para cada eixo rotativo.

F6.3: Menu de Selecção do Novo Ficheiro Rotativo


- Destaque a Definição 30 e pressione a seta direita ou esquerda do cursor.
- Prima **[PARAGEM DE EMERGÊNCIA]**.
- Seleccione **NEW “Novo”** e depois prima **[WRITE/ENTER]**.
Aparece a lista de configurações de parâmetros rotativos disponíveis.
- Pressione **[UP]** or **[DOWN]** (a seta para cima ou para baixo) do cursor para seleccionar a unidade rotativa correcta. Pode também começar a escrever o nome da unidade rotativa para reduzir a lista antes de fazer uma selecção. O modelo rotativo destacado no controlo deve corresponder ao modelo gravado na placa de identificação da unidade rotativa.
- Prima **[WRITE/ENTER]** para confirmar a sua escolha.
A configuração do parâmetro é então carregada na máquina. O nome da configuração actual do parâmetro aparece para a Definição 30.

6. Rearme **[EMERGENCY STOP]** (Paragem de emergência).
7. Não tente usar a rotativa até ligar o ciclo da máquina.

Parâmetros

Em casos rares, alguns parâmetros podem necessitar de serem modificados para obtenção de um desempenho específico do indexador. Não execute este procedimento sem uma lista de parâmetros a alterar.



NOTA:

NÃO ALTERE OS PARÂMETROS se não receber uma lista de parâmetros com o indexador. Ao fazê-lo anula a sua garantia.

Arranque inicial

Para iniciar o indexador:

1. Ligue a fresadora (e o servocomando, se aplicável).
2. O coloque o indexador no início.
3. Todos os indexadores Haas voltam para a posição inicial em sentido horário, conforme visto a partir da frente. Se o indexador voltar à posição inicial em sentido anti-horário, pressione **[EMERGENCY STOP]** (Paragem de emergência) e contacte o seu revendedor.

6.2.3 Instalação de um 5º eixo opcional

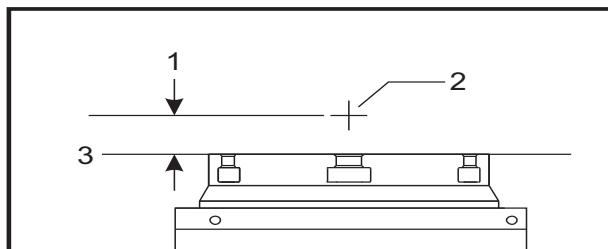
O 5.º eixo é instalado da mesma forma que o 4.º eixo:

1. Utilize a definição 78 para especificar o modelo da mesa rotativa e 79 para definir o diâmetro do 5.º eixo que determina a taxa de avanço angular.
2. Movimente manualmente e comande o 5.º eixo usando os endereços B.

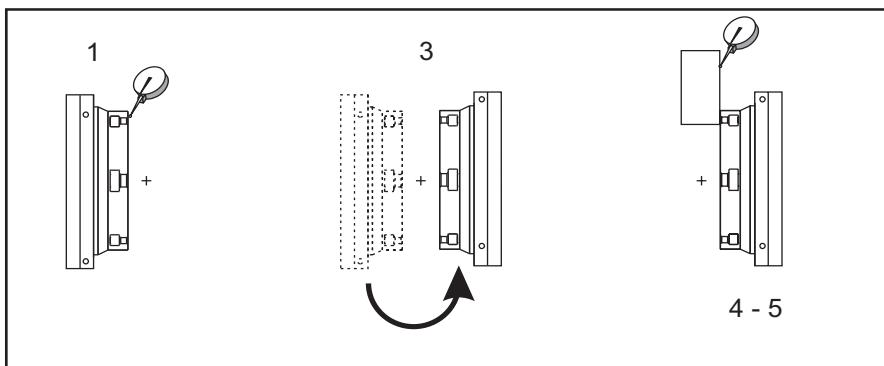
6.2.4 Desvio de Centro de Rotação do eixo A (Produtos de Rotativa Inclinável)

Este procedimento determina a distância entre o plano do disco do eixo B e a linha de centro no eixo A em produtos de rotativa inclinável. Algumas aplicações do software CAM necessitam deste valor de desvio.

F6.4: Diagrama de Desvio B em A (vista lateral): [1] Desvio do eixo A do Centro de Rotação, [2] Eixo A, [3] Plano do Disco do Eixo B.



F6.5: Procedimento Ilustrado do Eixo A do Centro de Rotação



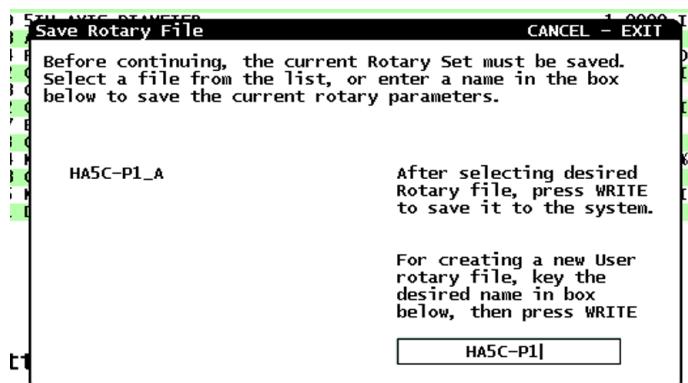
1. Mova o Eixo A até o disco rotativo estar na vertical. Instale um comparador no fuso da máquina (ou noutra superfície isolada do movimento da mesa) e encoste à face do disco. Coloque o comparador a zero.
2. Defina a posição de operador do eixo Y para zero (selecione a posição e prima **[ORIGIN] ORIGEM**).
3. Movimente o eixo A 180°.
4. Aponte a face do disco a partir da mesma direcção dada na primeira indicação:
 - Mantenha um bloco 1-2-3 contra a face do disco.
 - Aponte a face do bloco que se mantém contra a face do disco.

- c. Mova o eixo Y para colocar o indicador a zero contra o bloco.
- 5. Leia a nova posição do operador do eixo Y. Divida este valor por 2 para determinar o valor do desvio do centro de rotação do eixo A.

6.2.5 Desactivação dos 4º e 5º Eixos

Desactivar os 4º e 5º eixos:

F6.6: Guardar o Conjunto de Parâmetros Rotativos



1. Deslique a Definição 30 para o 4º eixo e/ou 78 para o 5º eixo quando retirar a unidade rotativa da máquina.
Quando desliga a Definição 30 ou 78 aparece um aviso para salvar a configuração do parâmetro.



CUIDADO: *Não ligue ou desligue quaisquer cabos com o controlo ligado.*

2. Selecione um ficheiro usando as setas para cima e para baixo do cursor e pressione [ENTER] para confirmar.
O nome da configuração seleccionada actual do parâmetro aparece na caixa. Pode alterar este nome de ficheiro para salvar uma configuração de parâmetro personalizada.
3. A máquina gera um alarme se estas definições não estiverem desligadas quando a unidade é removida.

6.3 Macro (Opcional)

6.3.1 Introdução de Macros

**NOTA:**

Esta função de controlo é opcional; contacte o seu HFO para informações.

As macros adicionam capacidades e flexibilidade ao controlo que não são possíveis com o código G normal. Algumas utilizações possíveis são: famílias de peças, ciclos fixos personalizados, movimentos complexos e dispositivos opcionais de comando. As possibilidades são praticamente intermináveis.

Uma Macro é qualquer rotina/sub-programa que pode ser executado várias vezes. Uma declaração de macro pode atribuir um valor a uma variável ou ler um valor a partir de uma variável, avaliar uma expressão, passar condicional ou incondicionalmente para outro ponto dentro de um programa ou condicionalmente repetir qualquer secção de um programa.

Aqui ficam alguns exemplos de aplicações para Macros. Os exemplos são descrições e não programas macro completos.

- **Ferramentas para fixação imediata na bancada** Muitos procedimentos de configuração podem ser semi-automatizados para auxiliar o operador. Poderá reservar ferramentas para situações imediatas que não consiga antecipar no seu desenho de aplicação. Por exemplo, suponhamos uma empresa que utilize um grampo padrão com um padrão de orifícios de parafusos padrão. Se descobrir, após a configuração, que uma fixação necessita de um grampo adicional, supondo que programou uma subrotina macro 2000 para perfurar o padrão do parafuso do grampo, então apenas necessitará deste procedimento de dois passos para acrescentar o grampo à fixação.
 - a) Incremente a máquina para as coordenadas e ângulo X, Y e Z onde pretende colocar o grampo. Leia as coordenadas da posição no visor da máquina.
 - b) Execute o seguinte comando no modo MDI:
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;
em que nnn são as coordenadas determinadas na Etapa a). Aqui, a macro 2000 (P2000) faz o trabalho uma vez que foi concebida para perfurar o padrão de orifícios da pinça no ângulo A especificado. Essencialmente, o operador criou um ciclo fixo personalizado.
- **Padrões Simples que são repetidos** - Poderá definir e armazenar padrões repetidos com macros. Por exemplo:
 - a) Padrões de orifícios de parafusos
 - b) Ranhuras
 - c) Padrões angulares, qualquer número de orifícios, em qualquer ângulo com qualquer espaçamento
 - d) Fresagem de especialidade, tal como pinças simples
 - e) Padrões de matriz (por exemplo, 12 na horizontal e 15 na vertical)

- f) Cortar uma superfície com fresa de um dente (ex. 12 polegadas por 5 polegadas usando uma fresa de um dente de 3 polegadas)
- **Definição de Desvio Automático Com Base No Programa** Com as macros, é possível coordenar desvios em cada programa, de modo a que os procedimentos de configuração sejam simplificados e menos sujeitos a erros (variáveis da macro #2001-2800).
- **Sondagem** Utilizar uma sonda melhora as capacidades da máquina, alguns exemplos são:
 - a) Fazer o perfil de uma peça para determinar dimensões desconhecidas para posterior maquinção.
 - b) Calibragem da ferramenta para obter valores de desvios e desgaste.
 - c) Inspecção antes da usinagem para determinar folgas de material nos moldes.
 - d) Inspecção após usinagem para determinar os valores de paralelismo e planura, bem como o local.

Códigos G e M úteis

M00, M01, M30 - Parar Programa

G04 - Pausa

G65 Pxx - Chamada do sub-programa da macro. Permite a passagem de variáveis.

M96 Pxx Qxx - Ramal Local Condicional quando Sinal da Entrada Discreta é 0

M97 Pxx - Chamada de Subrotina Local

M98 Pxx - Chamada de Subprograma

M99 - Retorno ou Ciclo de Subprograma

G103 - Limite de antevisão do bloco. Não é permitida a compensação da cortadora.

M109 - Entrada de Utilizador Interactiva (consulte a página 354)

Definições

Existem 3 definições que podem afectar programas de macro (programas da série 9000); são 9xxx Progs Edit Lock (Definição 23), 9xxx Progs Trace (Definição 74) e 9xxx Progs Single BLK (Definição 75).

Arrendondar

O controlo armazena números decimais como valores binários. Como resultado, os números armazenados em variáveis podem ser desviados por 1 dígito menos significativo. Por exemplo, o número 7 armazenado na variável da macro #100, pode ser lido posteriormente como 7.000001, 7.000000 ou 6.999999. Se a sua premissa era

```
IF [#100 EQ 7]... ;
```

pode dar uma falsa leitura. Uma forma mais segura de programação seria

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]... ;
```

Esta questão, normalmente, só constitui um problema ao armazenar números inteiros em variáveis da macro em que não espera ver uma peça fraccionada mais tarde.

Visualização antecipada (antevisão)

Visualização antecipada é um conceito muito importante em programação macro. O controlo tenta processar tantas linhas quanto possível antes de tempo, de modo a acelerar o processamento. Inclui a interpretação de variáveis da macro. Por exemplo,

```
#1101 = 1 ;
G04 P1. ;
#1101 = 0 ;
```

Destina-se a ligar uma saída, aguardar 1 segundo e, em seguida, desactivá-la. No entanto, a antevisão faz com que uma saída para activar, desactive imediatamente enquanto uma hesitação está a ser processada. G103 P1 é utilizado para limitar a antevisão a 1 bloco. Para que este exemplo funcione correctamente, tem de ser modificado da seguinte forma:

```
G103 P1 (ver o capítulo acerca do código G do manual para uma explicação adicional do G103) ; : #1101=1 ; G04 P1. ; ; ; : #1101=0 ;
```

Antever Bloco e Eliminar Bloco

O controlo da Haas usa a função Antever Bloco para ler e preparar os blocos do código antes do bloco actual do código ser executado. Isto permite uma transição suave do controlo de um movimento para o seguinte. G103 limita a distância prévia a que o controlo olhará para os blocos do código. O código de endereço Pnn em G103 especifica a distância o controlo poderá olhar. Para informações adicionais, consulte G103 na página **306**.

O modo de eliminação de bloco permite-lhe saltar selectivamente blocos de código. Use um caractere / no início de um bloco de programa que pretenda saltar. Prima **[BLOCK DELETE]** para entrar no modo Eliminação de Bloco. Enquanto o modo de Eliminação de Bloco estiver activo, o controlo não executa os blocos assinalados com o caractere /. Por exemplo:

Usando um

```
/ M99 (Retorno do Sub-Programa) ;
```

antes de um bloco com

```
M30 (Término de Programa e Rebobinagem) ;
```

faz com que o sub-programa passe a programa principal quando **[BLOCK DELETE]** estiver activado. O programa é usado como sub-programa quando a Eliminação do Bloco está desligada.

6.3.2 Notas de funcionamento

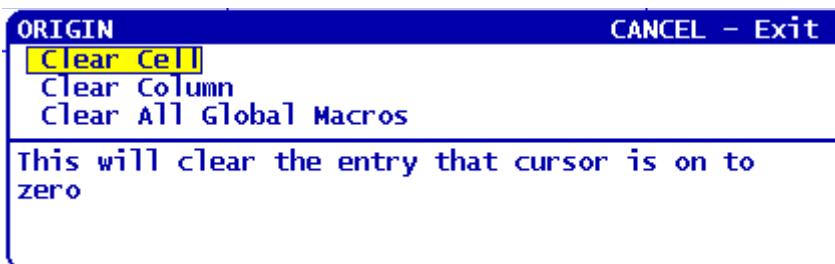
As variáveis da macro podem ser guardadas ou carregadas através de RS-232 ou porta USB, tal como as definições e desvios.

Página Variable Display (Ecrã de variáveis)

As variáveis macro #1 - #999 são exibidas e modificadas através do visor Comandos Actuais.

1. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (comandos atuais) e use **[PAGE UP]** (página cima) ou **[PAGE DOWN]** (página baixo) para chegar à página **MACRO VARIABLES** (variáveis macro).
À medida que o controlo interpreta um programa, a variável muda e os resultados são exibidos na página de visualização das **Variáveis Macro**.
2. Introduza um valor e depois prima **[ENTER]** para definir a variável macro. Prima **[ORIGIN]** (ORIGEM) para limpar as variáveis macro, isto irá exibir um popup com a entrada ORIGEM limpa. A partir das opções, seleccione as que pretender e prima **[ENTER]**.

F6.7: [ORIGIN] Popup entrada Limpa. **Clear Cell** (Limpar célula)- Limpa a célula destacada para o valor zero. **Clear Column** (Limpar coluna) - Limpa as entradas da coluna do cursor activo para zero. **Clear All Global Macros** (Limpar todas as macros globais)- Limpa todas as entradas globais macro (Macro 100-199, Macro 500-699, e Macro 800-999) para zero.



3. Introduzir o número da variável da macro e premindo a tecla de seta para cima/para baixo pesquisa essa variável.
4. As variáveis apresentadas representam os valores das variáveis durante a execução do programa. Por vezes, podem ser até 15 blocos de avanço em relação às acções actuais da máquina. Depurar os programas é mais fácil ao inserir um G103 P1 no início de um programa para limitar a colocação de um bloco na memória intermédia e, em seguida, removendo G103 P1 após a conclusão da depuração.

Exibir Macros 1 e 2 Exibidas pelo Utilizador

Pode exibir os valores de quaisquer das duas macros definidas pelo utilizador (**Macro Label 1**, **Macro Label 2**).



NOTA:

Os nomes **Macro Label 1** e **Macro Label 2** são etiquetas mutáveis. Detaque apenas o nome, escreva o novo nome e prima **[ENTER]**.

Para definir quais as duas variáveis macro a exibir em **Macro Label 1** e **Macro Label 2** na janela de exibição **Temporizadores de Operação & Configuração** :

1. Prima **[CURRENT COMMANDS]** (COMANDOS ACTUAIS).
2. Prima **[PAGE UP]** (PÁGINA PARA CIMA) ou **[PAGE DOWN]** (PÁGINA PARA BAIXO) para alcançar a página **Temporizadores de Operação e Configuração**.
3. Use as teclas de setas para marcar o campo de entrada **Macro Label 1** ou **Macro Label 2** (para a direita da etiqueta).
4. Introduza o número da variável (sem #) e prima **[ENTER]**.

O campo para a direita do número de variável introduzido exibe o valor actual.

Argumentos da macro

Os argumentos numa declaração G65 são um meio para enviar valores para uma sub-rotina macro e definir as variáveis locais de uma sub-rotina da macro.

As (2) tabelas que se seguem indicam o mapeamento das variáveis de endereço por ordem alfabética para as variáveis numéricas utilizadas numa sub-rotina da macro.

Endereçamento alfabético

Endereço	Variável	Endereço	Variável
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24

Endereço	Variável	Endereço	Variável
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Endereçamento alfabético alternativo

Endereço	Variável	Endereço	Variável	Endereço	Variável
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Os argumentos aceitam qualquer valor de ponto flutuante até quatro casas decimais. Se o controlo estiver em unidades de medidas métricas, assume milhares (.000). No exemplo abaixo, a variável local nº 1 recebe .0001. Se uma casa decimal não for incluída num valor do argumento, tal como:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

Os valores são passados para subrotinas macro de acordo com esta tabela:

Passagem de argumento de número inteiro (sem ponto decimal)

Endereço	Variável	Endereço	Variável	Endereço	Variável
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0001	K	.0001	T	1.
C	.0001	L	1.	U	.0001
D	1.	M	1.	V	.0001
E	1.	N	-	W	.0001
F	1.	O	-	X	.0001
G	-	P	-	Y	.0001
H	1.	Q	.0001	Z	.0001
I	.0001	R	.0001		

A todas as 33 variáveis macro locais podem ser atribuídos valores com argumentos utilizando o método de endereçamento alternado. O exemplo seguinte mostra como enviar dois conjuntos de localizações de coordenadas para uma sub-rotina macro. As variáveis locais #4 a #9 seriam definidas de .0001 a .0006, respectivamente.

Exemplo:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;
```

As letras seguintes não podem ser utilizadas para passar parâmetros para uma sub-rotina macro: G, L, N, O ou P.

Variáveis da macro

Há (3) categorias de variáveis macro: locais, globais e sistema.

As constantes da macro são valores de ponto flutuantes, colocados numa expressão da macro. Podem ser combinados com endereços de A a Z ou podem manter-se autónomos quando utilizados numa expressão. Exemplos de constantes são 0.0001, 5.3 ou -10.

Variáveis locais

A saliência deve ficar entre #1 e #33. Um conjunto de variáveis locais está sempre disponível. Quando chamar uma sub-rotina com um comando G65 a ser executado, as variáveis locais são guardadas e um novo conjunto fica disponível para utilização. É chamada a "sobreposição" de variáveis locais. Durante uma chamada G65, todas as novas variáveis locais são limpas e assumem valores indefinidos e quaisquer variáveis locais que tenham variáveis do endereço correspondente na linha G65 são definidas com valores da linha G65. Segue-se uma tabela das variáveis locais juntamente com os argumentos da variável do endereço que os alteram.

Variável:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Morada:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternar:							I	J	K	I	J
Variável:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Morada:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternar:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Variável:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Morada:	W	X	Y	Z							
Alternar:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

As variáveis 10, 12, 14-16 e 27-33 não têm argumentos de endereçamento correspondentes. Podem ser definidas se um número suficiente de argumentos I, J e K forem utilizados como indicado acima na secção de argumentos. Depois de entrar na sub-rotina da macro, as variáveis locais podem ser lidas e modificadas através da referência aos números da variável 1-33.

Quando o argumento L é utilizado para fazer várias repetições de uma subrotina da macro, os argumentos são definidos apenas na primeira repetição. Isto significa que se as variáveis 1-33 forem modificadas na primeira repetição, a repetição seguinte terá acesso apenas aos valores modificados. Os valores locais são retidos de repetição em repetição quando o endereço L for superior a 1.

Chamar uma sub-rotina através de um M97 ou M98 não sobrepõe as variáveis locais. Quaisquer variáveis locais referenciadas numa chamada de sub-rotina de M98 são as mesmas variáveis e valores que existiam antes da chamada de M97 ou M98.

Variáveis globais

As variáveis globais estão sempre disponíveis. Existe apenas uma cópia de cada variável global. As variáveis globais ocorrem em três intervalos: 100-199, 500-699 e 800-999. As variáveis globais permanecem na memória quando a energia é desligada.

Por vezes, as opções instaladas de fábrica utilizam variáveis globais. Por exemplo, sondagem, troca-paletes, etc.



CUIDADO: *Quando utiliza uma variável global, certifique-se de que nenhum outro programa na máquina utiliza a mesma variável global.*

Variáveis do sistema

As variáveis do sistema permitem-lhe interagir com várias condições de controlo. Os valores da variável do sistema podem alterar a função do controlo. Ao ler uma variável do sistema, um programa pode modificar o seu comportamento com base no valor da variável. Algumas variáveis do sistema contam com um estado Só de leitura; isto significa que o programador não pode alterá-las. Segue-se uma breve tabela das variáveis do sistema actualmente implementadas com uma explicação da sua utilização.

Variáveis	Utilização
#0	Não um número (só de leitura)
#1-#33	Argumentos de chamada da macro
#100-#155	Variáveis gerais guardadas no arranque
156-199	Utilizado pela sonda (se instalada)
#500-#549	Variáveis gerais guardadas no arranque
#556-#599	Dados da calibragem da sonda (se instalada)
#600-#699	Variáveis gerais guardadas no arranque
#700-#749	Variáveis ocultas para uso interno
#800-#999	Variáveis gerais guardadas no arranque
#1000-#1063	64 entradas discretas (só de leitura)
#1064-#1068	Cargas máximas dos eixos para X, Y, Z, A, e B respectivamente

Variáveis	Utilização
#1080-#1087	Entradas simples de analógico para digital (só de leitura)
#1090-#1098	Entradas filtradas de analógico para digital (só de leitura)
#1094	Nível da Refrigeração
#1098	Carga do fuso com comando do vector Haas (só de leitura)
#1100-#1139	40 saídas discretas
#1140-#1155	16 saídas de relé extra através de saída multiplexada
#1264-#1268	Cargas máximas dos eixos C, U, V, W, e T respectivamente
#1601-#1800	Número de flutuações de ferramentas de 1 a 200
#1801-#2000	Máximo de vibrações registadas das ferramentas de 1 a 200
#2001-#2200	Desvios de comprimento da ferramenta
#2201-#2400	Desgaste de comprimento da ferramenta
#2401-#2600	Desvios do diâmetro/raio da ferramenta
#2601-#2800	Desgaste do diâmetro/raio da ferramenta
#3000	Alarme programável
#3001	Temporizador de mili-segundos
#3002	Temporizador horário
#3003	Supressão de bloco único
#3004	Controlo de substituição
#3006	Paragem programável com mensagem
#3011	Ano, mês, dia
#3012	Hora, minuto, segundo
#3020	Temporizador no arranque (só de leitura)
#3021	Temporizador do início de ciclo

Variáveis	Utilização
#3022	Temporizador do avanço
#3023	Temporizador de peça presente
#3024	Temporizador da última peça concluída
#3025	Temporizador de peça anterior
#3026	Ferramenta no fuso (só de leitura)
#3027	RPM do fuso (só de leitura)
#3028	Número de palete carregada no receptor
#3030	Bloco Único
#3031	Teste
#3032	Apagar Bloco
#3033	Parar Opção
#3201-#3400	Diâmetro actual das ferramentas de 1 a 200
#3401-#3600	Posições de refrigeração programáveis de 1 a 200
#3901	M30 contagem 1
#3902	M30 contagem 2
#4000-#4021	Bloco anterior de códigos do grupo de Código G
#4101-#4126	Códigos de endereço do bloco anterior

**NOTA:**

O mapeamento de #4101 a #4126 é o mesmo que o endereçamento alfabético do capítulo "Argumentos da macro"; p. ex., a declaração X1.3 define as variáveis #4124 a 1.3.

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#5001-#5005	Posição de fim do bloco anterior
#5021-#5025	Posição da coordenada da máquina actual
#5041-#5045	Posição da coordenada de trabalho actual
#5061-#5069	Posição do sinal de ignorar presente - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Desvio da ferramenta actual
#5201-#5205	G52 Desvios de Trabalho
#5221-#5225	Desvios de trabalho G54
#5241-#5245	Desvios de trabalho G55
#5261-#5265	Desvios de trabalho G56
#5281-#5285	Desvios de trabalho G57
#5301-#5305	Desvios de trabalho G58
#5321-#5325	Desvios de trabalho G59
#5401-#5500	Temporizadores do avanço da ferramenta (segundos)
#5501-#5600	Temporizadores da ferramenta totais (segundos)
#5601-#5699	Limite do monitor de vida da ferramenta
#5701-#5800	Contador do monitor de vida da ferramenta
#5801-#5900	Controlo de carga da ferramenta (carga máxima detectada até ao momento)
#5901-#6000	Limite do monitor de carga da ferramenta

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#6001-#6277	Definições (só de leitura)  NOTA: Os bits de ordem baixa de grandes valores não aparecem nas variáveis da macro para definições.
#6501-#6999	Parâmetros (só de leitura)  NOTA: Os bits de ordem baixa de grandes valores não aparecem nas variáveis da macro para parâmetros.

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) desvios de trabalho adicionais
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) desvios de trabalho adicionais
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) desvios de trabalho adicionais
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) desvios de trabalho adicionais
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) desvios de trabalho adicionais
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) desvios de trabalho adicionais
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) desvios de trabalho adicionais
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) desvios de trabalho adicionais
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) desvios de trabalho adicionais
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) desvios de trabalho adicionais
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) desvios de trabalho adicionais
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) desvios de trabalho adicionais
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) desvios de trabalho adicionais
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) desvios de trabalho adicionais

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) desvios de trabalho adicionais
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) desvios de trabalho adicionais
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) desvios de trabalho adicionais
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) desvios de trabalho adicionais
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) desvios de trabalho adicionais
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) desvios de trabalho adicionais
#7501-#7506	Prioridade da palete
#7601-#7606	Estado da palete
#7701-#7706	Números do programa de peças atribuídos a paletes
#7801-#7806	Contagem de utilização de palete
#8500	Gestão Avançada da Ferramenta (ATM). ID do Grupo
#8501	ATM. Percentagem da longevidade da ferramenta disponível total de todas as ferramentas no grupo.
#8502	ATM. Contagem de utilização da ferramenta disponível total no grupo.
#8503	ATM. Contagem de orifício da ferramenta disponível total no grupo.
#8504	ATM. Tempo de alimentação disponível da ferramenta (em segundos) no grupo.
#8505	ATM. Tempo total (em segundos) da ferramenta disponível total no grupo.
#8510	ATM. Próximo número de ferramenta a ser utilizado.
#8511	ATM. Percentagem da longevidade da ferramenta disponível da próxima ferramenta.
#8512	ATM. Contagem de utilização disponível da próxima ferramenta.
#8513	ATM. Contagem de orifício disponível da próxima ferramenta.

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#8514	ATM. Tempo de alimentação disponível da próxima ferramenta (em segundos).
#8515	ATM. Tempo total disponível da próxima ferramenta (em segundos).
#8550	ID da ferramenta individual
#855	Número de Flutuações de ferramentas
#8552	Máximo de vibrações registadas
#8553	Desvios de comprimento da ferramenta
#8554	Desgaste de comprimento da ferramenta
#8555	Desvios do diâmetro da ferramenta
#8556	Desgaste do diâmetro da ferramenta
#8557	Diâmetro actual
#8558	Posição programável da refrigeração
#8559	Temporizador de alimentação da ferramenta (segundos)
#8560	Temporizadores da ferramenta totais (segundos)
#8561	Límite do monitor de vida da ferramenta
#8562	Contador do monitor de vida da ferramenta
#8563	Controlo de carga da ferramenta (carga máxima detectada até ao momento)
#8564	Límite do monitor de carga da ferramenta
#14401-#14406	G154 P21 desvios de trabalho adicionais
#14421-#14426	G154 P22 desvios de trabalho adicionais
#14441-#14446	G154 P23 desvios de trabalho adicionais
#14461-#14466	G154 P24 desvios de trabalho adicionais
#14481-#14486	G154 P25 desvios de trabalho adicionais

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
#14501-#14506	G154 P26 desvios de trabalho adicionais
#14521-#14526	G154 P27 desvios de trabalho adicionais
#14541-#14546	G154 P28 desvios de trabalho adicionais
#14561-#14566	G154 P29 desvios de trabalho adicionais
#14581-#14586	G154 P30 desvios de trabalho adicionais
.	
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 desvios de trabalho adicionais
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 desvios de trabalho adicionais
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 desvios de trabalho adicionais
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 desvios de trabalho adicionais
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 desvios de trabalho adicionais
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 desvios de trabalho adicionais

VARIÁVEIS	UTILIZAÇÃO
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 desvios de trabalho adicionais
#15901 - #15906	G154 P96 desvios de trabalho adicionais
#15921 - #15926	G154 P97 desvios de trabalho adicionais
#15941 - #15946	G154 P98 desvios de trabalho adicionais
#15961-#15966	G154 P99 desvios de trabalho adicionais

6.3.3 Aprofundamento das variáveis do sistema

As variáveis do sistema estão associadas com funções específicas. Segue-se uma descrição detalhada destas funções.

Variáveis #550 a #580

Estas variáveis armazenam dados da calibragem da sonda. Se estes dados forem substituídos, poderá ser necessário recalibrar a sonda.

Entradas discretas de 1 bit

Pode associar incrementos designados como sobressalentes a dispositivos externos.

Saídas discretas 1 bit

O controlo Haas tem capacidade para controlar até 56 saídas discretas. No entanto, algumas destas saídas já estão reservadas para utilização pelo controlador do Haas.

Cargas máximas do eixo

As variáveis que se seguem contêm a carga máxima que um eixo alcançou desde que a máquina foi ligada, ou desde que a Variável Macro foi apagada. A Carga Máxima do Eixo é a maior carga ($100.0 = 100\%$) que um eixo viu, não a Carga do Eixo no momento em que a Variável Macro é criada.

#1064 = Eixo X	#1264 = eixo C
#1065 = Eixo Y	#1265 = eixo U

#1066 = Eixo Z	#1266 = eixo V
#1067 = Eixo A	#1267 = eixo W
#1068 = Eixo B	#1268 = eixo T

Desvios de ferramenta

Cada desvio da ferramenta tem um comprimento (H) e um raio (D) juntamente com os valores de desgaste.

#2001-#2200	Desvios de geometria H (1-200) para comprimento.
#2200-#2400	Desgaste de geometria H (1-200) para comprimento.
#2401-#2600	Desvios de geometria D (1-200) para diâmetro.
#2601-#2800	Desgaste de geometria D (1-200) para diâmetro.

Mensagens programáveis

#3000 Os alarmes podem ser programados. Um alarme programável funciona tal como alarmes internos Haas. Um alarme é gerado pela definição da variável da macro #3000 para um número entre 1 e 999.

#3000= 15 (MENSAGEM COLOCADA NA LISTA DE ALARMES) ;

Ao fazê-lo, *Alarm* (Alarme) fica intermitente na base do visor e é introduzido texto no comentário de texto seguinte na lista de alarmes. O número do alarme (neste exemplo, 15) é adicionado a 1000 e utilizado com um número de alarme. Se um alarme for gerado desta forma, todas as paragens de movimentos e o programa têm de ser reiniciados para continuar. Os alarmes programáveis são sempre numerados entre 1000 e 1999. Os primeiros 34 caracteres do comentário serão utilizados para a mensagem de alarme.

Temporizadores

Estes temporizadores podem ser definidos para um valor através da atribuição de um número à respectiva variável. Um programa pode ler posteriormente a variável e determinar o tempo decorrido desde a última definição. Os temporizadores podem ser utilizados para imitar ciclos de hesitação, determinar o tempo peça a peça ou sempre que seja pretendido um comportamento dependente do tempo.

- #3001 Temporizador de mili-segundos - O temporizador em mili-segundos é actualizado a cada 20 mili-segundos e, assim, as actividades podem ser temporizadas com uma precisão de apenas 20 mili-segundos. No arranque, o temporizador de mili-segundos é reiniciado. O temporizador tem um limite de 497 dias. O número completo devolvido depois de aceder ao #3001 representa o número de mili-segundos.
- #3002 Temporizador horário - O temporizador horário é semelhante ao temporizador de mili-segundos, com a excepção de que o número devolvido depois de aceder ao #3002 representa horas. Os temporizadores horários e de mili-segundos são independentes entre si e podem ser definidos separadamente.

Substituições do sistema

A variável #3003 substitui a função de Bloco único no código G. Quando #3003 é igual a 1, o controlo executa cada comando de código-G continuamente apesar de a função de bloco único estar ON (LIGADA). Quando #3003 é igual a zero, o Bloco único funciona normalmente. Deve premir **[CYCLE START]** (INÍCIO DE CICLO) para executar cada linha de código em modo de bloco isolado.

```
% ;
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0 ;
S2000 M03 ;
G43 H01 Z.1 ;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
G43 H02 Z.1 ;
S1800 M03 ;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ;
X0. Y0. ;
% ;
```

Variável #3004

A variável #3004 substitui funções de controlo específicas durante o funcionamento.

O primeiro bit desactiva **[FEED HOLD]** (Suspensão do avanço). Se a variável #3004 for igual a 1, **[FEED HOLD]** (suspensão do avanço) fica inactiva para os blocos de programa seguintes. Defina #3004 para 0 para ligar **[FEED HOLD]** (Suspensão do avanço) novamente. Por exemplo:

```
% ;
(Código de aproximação-
```

#3006 Paragem programável

Podem acrescentar-se paragens ao programa que funcionem como um M00 - O controlo pára e aguarda até que seja premida **[CYCLE START]** (INÍCIO DE CICLO), depois o programa continua com o bloco após #3006. Neste exemplo, o controlo exibe os primeiros 15 caracteres do comentário no canto inferior esquerdo do ecrã.

```
#3006=1 (comentário aqui) ;
```

#4001-#4021 Códigos de grupo do último bloco (Modal)

Os grupo de códigos G permitem ao controlo da máquina processar os códigos mais eficientemente. Os códigos G com funções semelhantes estão, normalmente, no mesmo grupo. Por exemplo, G90 e G91 estão no grupo 3. As variáveis macro #4001 a #4021 armazenam o último ou o código G por defeito para qualquer um dos 21 grupos.

Através da leitura do código do grupo, um programa de macro pode alterar o comportamento do código G. Se #4003 incluir 91, então um programa de macro poderá determinar que todos os movimentos devem ser incrementais e não absolutos. Não existe uma variável associada para o grupo zero; os códigos G de grupo zero são não modais.

#4101-#4126 Dados de endereço (modal) do último bloco

Os códigos de endereço A-Z (excepto G) são mantidos como valores modais. As informações representadas pela última linha do código e interpretadas pelo processo de antevisão estão contidas nas variáveis #4101 a #4126. O mapeamento numérico de números da variável para endereços alfabéticos corresponde ao mapeamento sob endereços alfabéticos. Por exemplo, o valor do endereço D interpretado previamente é encontrado em #4107 e o último valor interpretado é #4104. Ao ligar uma macro a um código M, não é possível passar variáveis à macro, utilizando as variáveis #1-#33; em vez disso, utilize os valores de #4101-#4126 na macro.

#5001-#5006 Última posição do alvo

O último ponto programado para o último bloco de movimentação pode ser acedido através das variáveis #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B e C, respectivamente. Os valores são atribuídos no actual sistema de coordenadas de trabalho e podem ser usados quando a máquina está em movimento.

Variáveis de posição do sistema

#5021 Eixo X	#5022 Eixo Y	#5023 Eixo Z
#5024 Eixo A	#5025 Eixo B	#5026 Eixo C

#5021-#5026 Posição actual das coordenadas da máquina

Para obter as posições de eixo actuais da máquina, chame as variáveis macro #5021-#5026 correspondentes ao eixo X, Y, Z, A, B, e C, respectivamente.


NOTA:

NÃO É possível ler os valores enquanto a máquina está em movimento.

O valor de #5023 (Z) tem a compensação do comprimento da máquina aplicado.

#5041-#5046 Posição coordenada de trabalho actual

Para obter as posições de eixo actuais da máquina, chame as variáveis macro #5041-#5046 correspondentes ao eixo X, Y, Z, A, B, e C, respectivamente.


NOTA:

NÃO É possível ler os valores enquanto a máquina está em movimento.

O valor de #5043 (Z) tem a compensação do comprimento da máquina aplicado.

#5061-#5069 Posição do sinal de ignorar actual

As variáveis macro #5061-#5069 correspondentes a X, Y, Z, A, B, C, U, V e W respectivamente, dão aos eixos posições em que o último sinal de salto ocorreu. Os valores são atribuídos no sistema de coordenadas de trabalho e podem ser usadas quando a máquina está em movimento.

O valor de #5063 (Z) tem a compensação do comprimento da máquina aplicado.

#5081-#5086 Compensação do comprimento da ferramenta

As variáveis macro #5081 - #5086 indicam a compensação total actual do comprimento da ferramenta nos eixos X, Y, Z, A, B, ou C, respectivamente. Inclui o desvio de comprimento da ferramenta referenciado pelo valor actual, definido em H (#4008) mais o valor do desgaste.

#6996-#6999 Acesso ao parâmetro com variáveis macro

Estas variáveis macro podem aceder aos parâmetros 1 a 1000 e a qualquer das parcelas do parâmetro, como se segue:

#6996: Número de Parâmetro

#6997: Número de Bit (opcional)

#6998: Contém o valor do número do parâmetro especificado na variável #6996

#6999: Contém o valor do bit (0 ou 1) do bit do parâmetro especificado na variável #6997.



NOTA:

Variáveis #6998 e #6999 são de leitura apenas.

Utilização

Para aceder ao valor de um parâmetro, copie o número daquele parâmetro para uma variável #6996. O valor do parâmetro está disponível em variável macro #6998, conforme demonstrado:

```
% ;
#6996=601 (Especificar parâmetro 601) ;
#100=#6998 (Copiar o valor do parâmetro 601 para a) ;
(variável #100) ;
%
```

Para aceder a uma parcela de um parâmetro específico, copie o número do parâmetro para a variável 6996 e a parcela para a variável macro 6997. O valor da parcela do parâmetro está disponível em variável macro 6999, conforme demonstrado:

```
% #6996=57 (Especificar parâmetro 57) ; #6997=0 (Especificar
parcela zero) ; #100=#6999 (Copiar parcela 0 do parâmetro 57
para a variável #100) ; %
```



NOTA:

As partes de parâmetro são numeradas de 0 a 31. Os parâmetros de 32-bit são formatados, no ecrã, com a parcela 0 no canto superior esquerdo, e a parcela 31 no canto inferior direito.

Variáveis do Comutador de Paleta

O estado das paletes, a partir do Comutador de Paletes Automático, é verificado utilizando as seguintes variáveis:

#7501-#7506	Prioridade da paleta
#7601-#7606	Estado da paleta
#7701-#7706	Números do programa de peças atribuídos a paletes
#7801-#7806	Contagem de utilização de paleta
#3028	Número de paleta carregada no receptor

Desvios de Trabalho

As expressões macro conseguem ler e definir todos os desvios de trabalho. Isto permite ao operador definir previamente as localizações aproximadas ou definir coordenadas baseadas em valores baseados nos resultados de localizações ou cálculos assinalados como ignorados. Quando algum dos desvios é lido, a interpretação da fila de antecipação é interrompida até que aquele bloco seja executado.

#5201-#5206	VALORES DE DESVIO G52 X, Y, Z, A, B, C
#5221- #5226	VALORES DE DESVIO G54 X, Y, Z, A, B, C
#5241- #5246	VALORES DE DESVIO G55 X, Y, Z, A, B, C
#5261- #5266	VALORES DE DESVIO G56X, Y, Z, A, B, C
#5281- #5286	VALORES DE DESVIO G57X, Y, Z, A, B, C
#5301- #5306	VALORES DE DESVIO G58X, Y, Z, A, B, C
#5321- #5326	VALORES DE DESVIO G59X, Y, Z, A, B, C
#7001- #7006	VALORES DE DESVIO G110 X, Y, Z, A, B, C
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) desvios de trabalho adicionais
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) desvios de trabalho adicionais

#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) desvios de trabalho adicionais
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) desvios de trabalho adicionais
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) desvios de trabalho adicionais
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) desvios de trabalho adicionais
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) desvios de trabalho adicionais
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) desvios de trabalho adicionais
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) desvios de trabalho adicionais
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) desvios de trabalho adicionais
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) desvios de trabalho adicionais
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) desvios de trabalho adicionais
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) desvios de trabalho adicionais
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) desvios de trabalho adicionais
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) desvios de trabalho adicionais
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) desvios de trabalho adicionais
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) desvios de trabalho adicionais
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) desvios de trabalho adicionais

#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) desvios de trabalho adicionais
#7381- #7386	VALORES DE DESVIO G129X, Y, Z, A, B, C

#8550-#8567 Ferramentas

Estas variáveis informam acerca das ferramentas. Defina a variável #8550 para a ferramenta ou número do grupo de ferramenta, depois aceda à informação para a ferramenta/grupo de ferramenta seleccionada usando os macros de apenas leitura #8551-#8567. Se especificar um número de grupo de ferramenta, a ferramenta seleccionada será a próxima ferramenta nesse grupo.

**NOTA:**

As variáveis macro #1801-#2000 dão acesso aos mesmos dados que #8550-#8567.

6.3.4 Utilização de variáveis

Todas as variáveis são referenciadas com um sinal de cardinal (#) seguido de um número positivo: #1, #101, e #501.

As variáveis são valores decimais que são representados como números de ponto flutuante. Se uma variável nunca tiver sido utilizada, pode assumir um valor "não definido" especial. Isto indica que não foi utilizada. Uma variável pode ser definida para não definida com a variável especial #0. #0 tem o valor de não definido ou 0.0 dependendo do contexto. Referências indirectas a variáveis podem ser cumpridas colocando o número da variável entre parêntesis: # [<Expressão>]

A expressão é avaliada e o resultado transforma-se na variável acessível. Por exemplo:

```
% ;  
#1=3 ;  
#[#1]=3.5 + #1 ;  
% ;
```

Isto define a variável #3 para o valor 6.5.

As variáveis podem ser utilizadas em vez do endereço do código G, em que o "endereço" se refere às letras A-Z.

No bloco:

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

as variáveis podem ser definidas para os valores seguintes:

```
% #7=0 ; #11=90 ; #1=1.0 ; #2=0.0 ; %
```

e substituído por:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Os valores nas variáveis no tempo de execução são utilizados como os valores do endereço.

6.3.5 Substituição de endereço

O método habitual de definir os endereços de controlo A-Z é o endereço seguido de um número. Por exemplo:

```
G01 X1.5 Y3.7 F20. ;
```

Define os endereços G, X, Y e F como 1, 1.5, 3.7 e 20.0, respectivamente e, assim, dá a instrução ao controlo para mover linearmente G01 para a posição X=1.5 Y=3.7 a uma taxa de alimentação de 20 polegadas por minuto. A sintaxe da macro permite que os valores do endereço sejam substituídos por qualquer variável ou expressão.

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
```

Define os endereços G, X, Z e F como 1, 1.5, 3.7 e 0.02, respectivamente e, assim, dá a instrução ao controlo para mover linearmente G01 para a posição X=1.5 e Z=3.7 a uma taxa de alimentação de 0.02 polegadas por minuto. A sintaxe da macro permite que o valor do endereço seja substituído por qualquer variável ou expressão.

A declaração anterior pode ser substituída por este código:

```
% ;
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
% ;
```

A sintaxe permitida nos endereços A-Z (excluindo N ou O) é a seguinte:

<endereço><-><variável>	A-#101
<endereço>[<expressão>]	Z[#5041+3.5]
<endereço><->[<expressão>]	Z-[SIN[#1]]

Se o valor da variável não concordar com o intervalo do endereço, o controlo gera um alarme. Por exemplo, este código causa um alarme de erro de intervalo, uma vez que o intervalo dos números de diâmetro da ferramenta é de 0 a 200.

```
% ;
#1=250 ;
D#1 ;
% ;
```

Quando uma variável ou expressão é utilizada em vez de uma valor de endereço, o valor é arredondado para o dígitos menos significativo. Se #1=.123456, então G01 X#1 iria mover a ferramenta da máquina .1235 para o eixo X. Se o controlo estiver no modo métrico, a máquina seria movida para .123 no eixo X.

Quando uma variável é usada para substituir um valor de endereço, a referência a esse endereço é ignorada. Por exemplo, se #1 não for definido, então o bloco

G00 X1.0 Y#1 ;

torna-se

G00 X1.0 ;

Não ocorre qualquer movimento de Y.

Declarações da macro

As declarações da macro são linhas de código que permitem ao programador manipular o controlo com funções semelhantes a qualquer linguagem de programação comum. Inclui funções, operadores, expressões condicionais e aritméticas, declarações de atribuição e declarações do controlo.

As funções e operadores são utilizados em expressões para modificar variáveis ou valores. Os operadores são essenciais para as expressões enquanto que as funções facilitam o trabalho do programador.

Funções

As funções são rotinas integradas que estão disponíveis para utilização pelo programador. Todas as funções têm o formato <função_nome> [argumento] e devolvem valores decimais de ponto flutuante. As funções fornecidas no controlo Haas são as seguintes:

Função	Argumento	Devolve	Notas
SEN[]	Graus	Decimal	Seno
COS[]	Graus	Decimal	Coseno
TAN[]	Graus	Decimal	Tangente
ATAN[]	Decimal	Graus	Arcotangente mesmo que FANUC ATAN[]/[1]
RAIZQD[]	Decimal	Decimal	Raiz quadrada
ABS[]	Decimal	Decimal	Valor absoluto
ARRED[]	Decimal	Decimal	Arredondamento de um decimal

Função	Argumento	Devolve	Notas
FIX[]	Decimal	Inteiro	Fracção truncada
ACOS[]	Decimal	Graus	Co-seno do arco
ASEN[]	Decimal	Graus	Arcseno
#[]	Inteiro	Inteiro	Indirecção de variáveis
DPRNT[]	Texto ASCII	Saída externa	

Notas acerca de funções

A função ROUND (Arredondar) funciona de forma diferente, dependendo do contexto em que é utilizada. Quando utilizada em expressões aritméticas, qualquer número com uma fracção superior ou igual a .5 é arredondado para o número inteiro seguinte; caso contrário, a parte fracional é truncada do número.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 está definido para 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 está definida para 3.0) ;
%
```

Quando o ROUND (arrendondamento) é utilizado numa expressão de endereço, "Arredondar" é arredondado para a precisão significativa. Para dimensões métricas e de ângulo, a precisão de três casa é a predefinição. Para polegadas, a precisão de quatro casas é a predefinição.

```
% #1= 1.00333 ; G00 X[ #1 + #1 ] ; (O eixo da tabela X
desloca-se para 2.0067) ; G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ]
; (O eixo da tabela X desloca-se para 2.0066) ; G00 A[ #1 +
#1 ] ; (O eixo roda para 2.007) ; G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[
#1 ] ] ; (O eixo roda para 2.006) ; D[1.67] (O diâmetro 2
mantém-se corrente) ; %
```

Fix vs. Arred.

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
```

#2 será definido para 4. #3 será definido para 3.

Operadores

Há (3) categorias de operadores: Booleanos, Aritméticos e Lógicos.

Operadores Booleanos

Os operadores booleanos avaliam sempre para 1.0 (VERDADEIRO) ou 0.0 (FALSO). Existem seis operadores Booleanos. Estes operadores não são restritos a expressões condicionais, mas deve ser frequentemente utilizados em expressões condicionais. Estas são:

- EQ - Igual a
- NE - Não Igual a
- GT - Maior que
- LT - Menor que
- GE - Maior que ou Igual a
- LE - Menor ou Igual a

Seguem-se quatro exemplos de como os operadores Booleanos e lógicos podem ser utilizados:

Exemplo	Explicação
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ;	Salta para o bloco 100 se o valor na variável #1 for iguala a 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ;	Enquanto a variável #101 for menor que 10 repetir ciclo DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ;	A variável #1 é definida como 1.0 (VERDADEIRO).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ;	Se a variável #1 AND (E) a variável #2 forem iguais ao valor em #3, o controlo salta para o bloco 1.

Operadores aritméticos

Os operadores aritméticos são compostos por operadores unários e binários. São :

+	- Unário mais	+1.23
-	- Unário menos	-[COS[30]]
+	- Adição binária	#1=#1+5
-	- Subtracção binária	#1=#1-1
*	- Multiplicação	#1=#2*#3

/	- Divisão	#1=#2/4
MOD	- Resto	#1=27 MOD 20 (#1 contém 7)

Operadores lógicos

Os operadores lógicos são operadores que funcionam em valores de bits binários. As variáveis da macro são números de ponto flutuante. Quando os operadores lógicos são utilizados em variáveis da macro, apenas a parte inteira do número com ponto de flutuação é utilizada. Os operadores lógicos são:

OR - logicamente OU dois valores juntos

XOR - Exclusivamente OU dois valores juntos

AND - logicamente E dois valores juntos

Exemplos:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OU #2 ;
%
```

Aqui a variável #3 contém 3.0 depois da operação OR (OU).

```
% #1=5.0 ; #2=3.0 ; IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ; %
```

Aqui o controlo transfere o bloco 1 porque #1 GT 3.0 avalia-se para 1.0 e #2 LT 10 avalia-se para 1.0, assim, 1.0 AND (E) 1.0 é 1.0 (VERDADEIRO) e ocorre IR PARA.



NOTA:

Para atingir os resultados pretendidos, tenha muito cuidado ao usar operadores lógicos.

Expressões

As expressões são definidas como qualquer sequência de variáveis e operadores, rodeadas por parêntesis rectos [e]. Existem dois usos para expressões: expressões condicionais ou expressões aritméticas. As expressões condicionais devolvem valores FALSOS (0.0) ou VERDADEIROS (qualquer valor que não seja zero). As expressões aritméticas utilizam operadores aritméticos juntamente com funções para determinar um valor.

Expressões aritméticas

Uma expressão aritmética é qualquer expressão que utilize variáveis, operadores ou funções. Uma expressão aritmética devolve um valor. As expressões aritméticas são normalmente utilizadas em declarações de atribuição, mas não estão restritas a essa utilização.

Exemplos de expressões Aritméticas:

```
% ;  
#101=#145*#30 ;  
#1=#1+1 ;  
X[#105+COS[#101]] ;  
#[#2000+#13]=0 ;  
% ;
```

Expressões condicionais

No controlo Haas, todas as expressões definem um valor condicional. O valor é 0.0 (FALSO) ou não zero (VERDADEIRO). O contexto no qual a expressão é utilizada determina se a expressão é uma expressão condicional. As expressões condicionais são utilizadas nas declarações IF e WHILE e no comando M99. As expressões condicionais podem utilizar operadores Booleanos, os operadores ajudam a avaliar uma condição TRUE (verdadeira) ou FALSE (falsa).

A construção condicional M99 é única no controlo Haas. Sem macros, a M99 no controlo Haas tem a capacidade passar incondicionalmente a qualquer linha na sub-rotina actual, colocando um código P na mesma linha. Por exemplo

```
N50 M99 P10 ;
```

estende-se para a linha N10. Não devolve o controlo à sub-rotina de chamada. Com as macros activadas, é possível utilizar a M99 com uma expressão condicional para que se estenda condicionalmente. Para se estender quando uma variável #100 é menor que 10, é possível codificar a linha acima da seguinte forma:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
```

Neste caso, a extensão ocorre apenas quando #100 é menor que 10; caso contrário, o processamento continua com a linha do programa seguinte na sequência. Na linha acima, a condicional M99 pode ser substituída por

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;
```

Declarações de atribuição

As declarações de atribuição permitem-lhe modificar variáveis. O formato de uma declaração de atribuição é:

```
<expressão>=<expressão> ;
```

A expressão à esquerda do sinal de igual deve sempre referir-se a uma variável da macro, directa ou indirectamente. Esta macro inicia uma sequência de variáveis para qualquer valor. Este exemplo usa atribuições directas e indirectas.

```
% 050001 (INICIAR UMA SEQUÊNCIA DE VARIÁVEIS); N1 IF [#2 NE
#0] GOTO2 (B=variável de base); #3000=1 (Variável de base não
dada); N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=tamanho da matriz); #3000=2
(tamanho da matriz não dado); N3 ENQUANTO [#19 GT 0] DO1;
#19=#19-1 (Contagem decrescente); #[#2+#19]=#22 (V=valor para
definir a matriz); END1; M99 ; %
```

Pode usar a macro acima para iniciar três conjuntos de variáveis da seguinte forma:

```
% G65 P300 B101. S20 (INIC 101..120 TO #0) ; G65 P300 B501.
S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ; G65 P300 B550. S5 V0 (INIC
550..554 TO 0.0) ; %
```

O ponto decimal em B101., etc. pode ser necessário.

Declarações de controlo

As declarações de controlo permitem ao programador estender as variáveis, condicional e incondicionalmente. Também proporcionam a possibilidade de afirmar uma secção do código com base numa condição.

Ramificação não condicional (GOTOnnn e M99 Pnnnn)

No controlo Haas, existem dois métodos de extensão incondicional. Uma ramificação não condicional ocorre sempre com um bloco específico. M99 P15 irá ramificar incondicionalmente o bloco número 15. O M99 pode ser utilizado ou não em macros, se instaladas e é o método tradicional para extensão incondicional no controlo Haas. GOTO15 faz o mesmo que M99 P15. No controlo Haas, um comando GOTO pode ser utilizado na mesma linha que outros códigos G. GOTO é executado após outros comandos, tais como códigos M.

Extensão calculada (GOTO#n e GOTO [expressão])

A extensão calculada permite ao programa transferir o controlo para outra linha de código no mesmo sub-programa. o controlo pode trabalhar com o bloco enquanto o programa corre usando a forma GOTO [expression] ou poderá passar o bloco através de uma variável local como a forma GOTO#n .

GOTO arredonda o resultado da variável ou expressão associada à Extensão calculada. Por exemplo, se a variável #1 incluir 4.49 e o programa contiver um comando GOTO#1, o controlo tenta transferir para um bloco que contenha N4. Se #1 incluir 4.5, então o controlo transfere para um bloco que inclua N5.

Exemplo: Poderá desenvolver este código-esqueleto até um programa que acrescente números de série às peças:

```
% ;
050002 (EXTENSÃO DE COMPUTADOR) ;
(D=dígito decimal a gravar) ;
;
SE [[#7 NE #0] E [#7 GE 0] E [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Dígito Inválido) ;
```

```
;  
N99 ;  
#7=FIX[#7] (Truncar qualquer parte decimal) ;  
;  
GOTO#7 (Agora gravar o dígito) ;  
;  
N0 (Executar dígito zero) ;  
M99 ;  
;  
N1 (Executar dígito um) ;  
;  
M99 ;  
% ;
```

Com a sub-rotina acima, poderá usar esta chamada para gravar o quinto dígito:

```
G65 P9200 D5;
```

A expressão GOTOS podem ser usadas para estender o processamento, com base nos resultados da leitura de entradas de hardware. Por exemplo:

```
% GOTO [[#1030*2]+#1031] ; NO(1030=0, 1031=0) ; ...M99 ;  
N1(1030=0, 1031=1) ; ...M99 ; N2(1030=1, 1031=0) ; ...M99 ;  
N3(1030=1, 1031=1) ; ...M99 ; %  
#1030 e #1031.
```

Extensão condicional (IF e M99 Pnnnn)

A extensão condicional permite ao programa transferir o controlo para outra linha de código na mesma sub-rotina. A extensão condicional só pode ser utilizada quando as macros estão activadas. O controlo Haas permite a utilização de dois métodos semelhantes para conseguir a extensão condicional.

```
IF [<expressão condicional>] GOTOn ;
```

Como discutido, a <expressão condicional> é qualquer expressão que use seis operadores booleanos EQ, NE, GT, LT, GE, ou LE. Os parêntesis em torno da expressão são obrigatórios. No controlo Haas, não é necessários incluir estes operadores. Por exemplo:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;
```

também pode ser:

```
IF [#1] GOTO5 ;
```

Nesta declaração, se a variável #1 contiver qualquer elemento excepto 0.0 ou o valor não definido #0, ocorre a extensão do bloco 5; caso contrário, o bloco seguinte é executado.

No controlo Haas, uma expressão condicional também pode ser utilizado com o formato M99 Pnnnn. Por exemplo:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;
```

Aqui, a condicional destina-se apenas à parte M99 da declaração. A ferramenta da máquina recebe a instrução para X0, Y0 que a expressão avalie ou não como Verdadeiro ou Falso. Apenas a extensão, M99, é executada com base no valor da expressão. Recomenda-se que a versão IF GOTO seja utilizada caso se pretenda a portabilidade.

Execução condicional (IF THEN)

A execução de declarações do controlo também pode ser conseguida utilizando a construção IF THEN (se, então). O formato é:

```
IF [<expressão condicional>] THEN ;
<declaração> ;
```



NOTA:

Para preservar a compatibilidade com a sintaxe FANUC, THEN (DEPOIS) não pode ser utilizado com GOTOn.

Este formato é, tradicionalmente, utilizado para declarações de atribuição condicional, tais como:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

A variável #590 é definida como zero quando o valor de #590 exceder 100.0. No controlo Haas, se uma condicional avaliar como FALSO (0.0), então o restante bloco IF é ignorado. Isto significa que as declarações do controlo também podem ser condicionadas, de modo a que se possa escrever algo como:

```
SE [#1 NE #0] ENTÃO G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

É assim executado um movimento linear apenas se #1 tiver sido atribuído a um valor. Outro exemplo é:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

Indica se a variável #1 (endereço A) for maior que ou igual a 180, define-se a variável #101 como zero e volta da sub-rotina.

Aqui fica um exemplo de uma declaração IF que se estende se tiver sido iniciada uma variável para conter qualquer valor. Caso contrário, o processamento continua e é gerado um alarme. Lembre-se de que quando um alarme é gerado, a execução do programa é interrompida.

```
% ;
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TESTE AO VALOR EM F) ;
N2 #3000=11 (SEM INCREMENTO) ;
N3 (CONTINUAR) ;
% ;
```

Iteração/Ciclo (WHILE DO END)

Essencial para todas as linguagens de programação é a capacidade de executar uma sequência de premissas um dado número de vezes ou efectuar um ciclo através de uma sequência de premissas até ser cumprida uma condição. A codificação tradicional G permite-o com a utilização do endereço L. Uma sub-rotina pode ser executada um qualquer número de vezes, utilizando o endereço L.

```
M98 P2000 L5 ;
```

Esta situação é limitada, pois não é possível terminar a execução da sub-rotina numa condição. As macros permitem flexibilidade com a construção WHILE-DO-END. Por exemplo:

```
% WHILE [<conditional expression>] DOn ; <statements> ; ENDn  
; %
```

Tal executa as premissas entre DOn e ENDn, desde que a expressão condicional avalie Verdadeiro. Os parêntesis em torno da expressão são necessários. Se a expressão avaliar Falso, o bloco após ENDn é executado em seguida. WHILE pode ser abreviado como WH. A parte DOn-ENDn da premissa é um par correspondente. O valor de n é 1-3. Isto significa que não podem existir mais do que três ciclos sobrepostos por sub-rotina. Um ninho é uma sobreposição dentro de outra.

Embora a sobreposição de premissas WHILE só possa subir três níveis, na verdade, não existe qualquer limite uma vez que cada sub-rotina pode ter até três níveis de sobreposição. Se existir a necessidade de sobrepor um nível mais de 3 vezes, o segmento que inclui os três níveis mais abaixo de sobreposição pode ser convertido numa sub-rotina, ultrapassando assim a limitação.

Se existirem dois ciclos WHILE distintos numa sub-rotina, podem utilizar o mesmo índice de sobreposição. Por exemplo:

```
% ;  
#3001=0 (ESPERAR 500 MILISSEGUNDOS) ;  
WH [#3001 LT 500] D01 ;  
END1 ;  
<Other statements> #3001=0 (ESPERAR 300) ;  
(MILISSEGUNDOS) ;  
WH [#3001 LT 300] D01 ;  
END1 ;  
% ;
```

É possível utilizar GOTO para saltar de uma região delimitada por DO-END, mas não é possível utilizar um GOTO para saltar para a mesma. É permitido saltar para dentro de uma região DO-END usando um GOTO.

É possível executar um ciclo infinito, eliminando o WHILE e a expressão. Assim,

```
% ;  
D01 ;  
<statements> END1 ;  
% ;
```

executa até premir a tecla RESET.



CUIDADO: O código que se segue pode ser confuso:

```
% ;
WH [#1] D01 ;
END1 ;
%
```

No exemplo acima, resulta um alarme indicando que não foi encontrado um Then; Then refere-se ao D01. Altere D01 (zero) para D01 (letra O).

6.3.6 G65 Opção de chamada da subrotina macro (Grupo 00)

G65 é o comando que chama uma subrotina com a capacidade da passagem de argumentos. O formato segue:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumentos] ;
```

Argumentos em itálico em parêntesis rectos são opcionais. Consulte a secção de Programação para mais detalhes sobre os argumentos macro.

O comando G65 requer um endereço P correspondente a um número de programa actualmente na memória do controlo. Quando o endereço L é utilizado, a chamada da macro é repetida o número de vezes especificado.

No Exemplo 1, a subrotina 1000 é chamada uma vez sem a passagem de condições para a subrotina. As chamadas de G65 são semelhantes a, mas não o mesmo que, chamadas M98. As chamadas G65 podem ser encaixadas até 9 vezes, o que significa, que o programa 1 pode chamar o programa 2, o programa 2 pode chamar o programa 3 e o programa 3 pode chamar o programa 4.

Exemplo 1:

```
% ;
G65 P1000 (Chamar subrotina 1000 como uma macro) ;
M30 (Paragem do programa) ;
O01000 (Subrotina macro) ;
... M99 (Retorno da subrotina macro) ;
%
```

No Exemplo 2, a subrotina 9010 está concebida para perfurar uma sequência de orifícios ao longo de linha cujo declive é determinado pelos argumentos X e Y, que são passados para lá na linha de comando G65. A profundidade da furação de Z é passada como Z, a taxa de avanço é passada como F, e o número de orifícios a perfurar é passado como T. A linha de orifícios é perfurada, começando na posição da ferramenta actual quando a subrotina da macro é chamada.

Exemplo 2:

```
% ;
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Posicionar) ;
(ferramenta) ;
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Chamar 9010) ;
```

```
G28 ;
M30 ;
O09010 (Padrão de orifícios diagonal) ;
F#9 (F=Taxa de avanço) ;
ENQUANTO [#20 GT 0] D01 (Repetir T vezes) ;
G91 G81 Z#26 (Perfurar até profundidade Z) ;
#20=#20-1 (Contador decrescente) ;
SE [#20 EQ 0] GOTO5 (Todos os orifícios perfurados) ;
G00 X#24 Y#25 (Mover ao longo do declive) ;
N5 END1 ;
M99 (Regressar a chamador) ;
% ;
```

Serrilhamento

Códigos alternativos são códigos G e M definidos pelo utilizador que referenciam um programa macro. Existem 10 códigos alternativos G e 10 códigos alternativos M disponíveis para utilizadores.

As alternativas são uma forma de atribuir um código G ou M a uma sequência G65 P#####. Por exemplo, no anterior Exemplo 2 seria mais fácil escrever:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

Durante a distorção, a variável pode ser passada com um código G; a variável não pode ser passada com um código M.

Aqui, foi substituído um código G não utilizado, G06 por G65 P9010. Para que o bloco acima funcione, é necessário definir o parâmetro associado à sub-rotina 9010 como 06 (parâmetro 91).



NOTA:

G00, G65, G66, e G67 não podem ser distorcidos. Todos os outros códigos entre 1 e 255 podem ser utilizados para alternativas.

Os números do programa de 9010 a 9019 estão reservados a alternativas do código G. A tabela que se segue lista os parâmetros do Haas que estão reservados para as alternativas de sub-rotinas da macro.

F6.8: Alternativas do código G e M

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
81	9000	91	9010
82	9001	92	9011
83	9002	93	9012
84	9003	94	9013
85	9004	95	9014
86	9005	96	9015
87	9006	97	9016
88	9007	98	9017
89	9008	99	9018
90	9009	100	9019

Definir um parâmetro de alternativas como 0 desactiva as alternativas para a sub-rotina associada. Se um parâmetro alternativo for definido para um código G e a subrotina associada não estiver na memória, então será accionado um alarme. Quando é chamada a macro G65, Código Alternativo de M ou Alternativo de G, em primeiro lugar o controlo procura o sub-programa na **MEM**. Se não for encontrado em **MEM**, o controlo procura o sub-programa na unidade activa (**USB**, **HDD**). Ocorre um alarme se o sub-programa não for encontrado.

Quando é chamada uma macro G65, um código de Alternativa M ou Alternativa G, o controlo procura o sub-programa na memória e depois em qualquer outra unidade activa se o sub-programa não puder ser localizado. A unidade activa pode ser a memória, unidade USB ou disco duro. Ocorre um alarme se o controlo não encontrar o sub-programa na memória ou numa unidade activa.

6.3.7 Comunicação com dispositivos externos - DPRNT[]

As macros permitem capacidades adicionais de comunicação com dispositivos periféricos. Com os dispositivos proporcionados para o utilizador, pode digiar peças, disponibilizar relatórios de inspecção ou sincronizar controlos. Os comandos fornecidos para o efeito são **POOPEN**, **DPRNT[]** e **PCLOS**.

Comandos Preparatório de Comunicação

POOPEN e **PCLOS** não são necessários na máquina Haas. Foram incluídos de modo a que programas de diferentes controlos possam ser enviados ao controlo Haas.

Saída Formatada

A premissa **DPRNT** permite ao programador enviar texto formatado para a porta série. Qualquer texto e qualquer variável pode ser impressa na porta série. O formato da premissa **DPRNT** é o seguinte:

```
DPRNT [ <texto> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

DPRNT deve ser o único comando no bloco. No exemplo anterior, <texto> é qualquer carácter de A a Z ou as letras (+,-,/,* e o espaço). Quando a saída é um asterisco, é convertido num espaço. O <#nnnn [wf]> é uma variável seguida de um formato. O número da variável pode ser qualquer variável da macro. O formato [wf] é necessário e é composto por dois dígitos entre parêntesis rectos. Lembre-se de que as variáveis da macro são números reais com uma parte inteira e uma parte de fracção. O primeiro dígito no formato designa o total de casa reservadas para a saída da parte inteira. O segundo dígito designa o total de casas reservado para a parte da fracção. O total de casas reservado para a saída não pode ser igual a zero ou maior que oito. Estes formatos não são permitidos: [00] [54] [45] [36] /* formatos não permitidos */

Um ponto decimal é impresso entre a parte inteira e a parte da fracção. A parte da fracção é arredondada para a casa menos significativa. Quando são reservadas casas de zero para a parte da fracção, não são impressos pontos decimais. Os zeros à esquerda são impressos se existir uma parte de fracção. No mínimo, uma casa é reservada para a parte inteira, mesmo ao utilizar zero. Se o valor da parte inteira tiver menos dígitos dos que foram reservados, são produzidos espaços. Se o valor da parte inteira tiver mais dígitos dos que foram reservados, o campo é aumentado para que estes números sejam impressos.

É enviada uma quebra de linha após cada bloco DPRNT.

Exemplos de DPRNT[]

Código	Saída
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ;	MEASURED INSIDE DIAMETER
N4 DPRNT [] ;	(sem texto, só uma quebra de linha)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

Execução

As premissas DPRNT são executadas no momento da interpretação do bloco. Isto significa que o programador deve ter cuidado acerca do local onde as premissas DPRNT aparecem no programa, particularmente, se o destino for a impressão.

G103 é útil para limitar a antevisão. Se pretender limitar a interpretação de antevisão a um bloco, poderia incluir o este comando no início do seu programa: Isto faz com que o controlo antevêja (2) blocos.

G103 P1 ;

Para cancelar o limite de antevisão, mudar o comando para G103 P0. Não é possível utilizar G103 quando a compensação da cortadora está activa.

Edição

As premissas da macro estruturadas incorrectamente ou mal colocadas geram um alarme. Deve ser exercido cuidado ao editar expressões; os parêntesis devem ser equilibrados.

A função DPRNT [] pode ser editada tal como um comentário. Pode ser eliminada, movida como um item inteiro ou editar itens individuais dentro de parêntesis. As referências a variáveis e expressões de formato devem ser alteradas como uma entidade inteira. Se pretender alterar [24] para [44], coloque o cursor de modo a que [24] seja realçado, introduza [44] e prima **[ENTER]**. Lembre-se de que pode usar o controlo **[HANDLE JOG]** (INTERRUPTOR DE INCREMENTOS) para efectuar manobras em expressões longas DPRNT [].

Os endereços com expressões podem ser algo confusos. Neste caso, o endereço alfabético permanece sozinho. Por exemplo, este bloco contém uma expressão de endereço em X:

G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (CORRECTO) ;

Aqui, o X e os parêntesis ficam sozinhos e são itens editáveis individualmente. É possível, através da edição, eliminar toda a expressão e substitui-la por uma constante de ponto flutuante.

G01 G90 X 0 Y3.0 (ERRADO) ;

O bloco acima resulta num alarme no momento da execução. O formato correcto é o seguinte:

G01 G90 X0 Y3.0 (CORRECTO) ;



NOTA:

Não existe um espaço entre o X e o Zero (0). LEMBRE-SE de que ao ver um carácter alfabético sozinho trata-se de uma expressão de endereço.

6.3.8 Macros ao Estilo Fanuc não Incluídos

Esta secção lista as funções da macro FANUC que não estão disponíveis no controlo Haas.

Alternativas M de substituição de G65 Pnnnn por Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Chamada modal em cada bloco de movimento
G66.1	Chamada modal em cada bloco de movimento

G67	Cancelamento modal
M98	Alias, código T PROG 9000, VAR #149, activar parcela
M98	Alternativas, Código B PROG 9028, VAR #146, Bit de activação
SKIP/N (SALTAR/N)	N=1..9
#3007	Imagen de espelho no marcador de cada eixo
#4201-#4320	Dados modais do bloco actual
#5101-#5106	Desvio servo actual

Nomes de variáveis para visualização:

ATAN []/[]	Arctangente, versão FANUC
BIN []	Conversão de BCD para BIN
BCD []	Conversão de BIN para BCD
FUP []	Fracção truncada de tecto
LN []	Logaritmo natural
EXP []	Exponente de base E
ADP []	Redimensionar variável para número inteiro
BPRNT []	

GOTO-nnnn ;

Pesquisar um bloco para saltar na direcção negativa (ou seja, para trás num programa) não é necessário se utilizar códigos de endereço N únicos.

Uma pesquisa de bloco é efectuada a começar no bloco actual a ser interpretado. Ao atingir o fim do bloco, a pesquisa continua desde o topo do programa até o bloco actual ser encontrado.

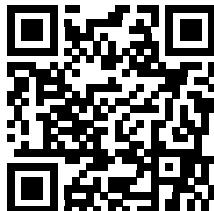
6.4 Mais informações online

Poderá encontrar informações acerca de programação para o equipamento opcional no Centro de recursos Haas virtual, incluindo:

- Bocal de Refrigeração Programável (Refrigeração P)
- Refrigerante através do fuso (TSC) 300- e 1000-psi (TSC)
- Sistema de Programação Intuitiva (IPS)
- Sistema de Sondagem Intuitiva Sem Fios (WIPS)

Para aceder ao sítio, vá a www.HaasCNC.com e escolha **Haas Resource Center**.

Também poderá digitalizar este código QR com o seu dispositivo móvel para aceder directamente à secção das opções de programação no Centro de Recursos.



Capítulo 7: Códigos G

7.1 Introdução

Este capítulo fornece descrições pormenorizadas dos códigos G que usa para programar a sua máquina.


CUIDADO:

Os programas de exemplo neste manual foram testados em termos de exactidão, mas servem apenas propósitos de ilustração. Os programas não definem ferramentas, desvios ou materiais. Não descrevem dispositivos ou outras fixações. Se optar por correr um programa de exemplo na sua máquina, faça-o no Modo de Gráficos. Siga sempre práticas seguras de maquinaria quando executar um programa desconhecido.


NOTA:

Os programas de exemplo deste manual representam um estilo de programação muito conservador. Os exemplos destinam-se a demonstrar programas seguros e fiáveis e não são necessariamente os mais rápidos ou o modo mais eficiente de utilizar a máquina. Os programas de exemplo usam códigos G que poderá optar por não usar em programas mais eficientes.

7.1.1 Lista de códigos G

Código	Descrição	Grupo	Página
G00	Posicionamento de Movimento Rápido	01	244
G01	Movimento de Interpolação Linear	01	245
G02	Movimento de Interpolação Circular no sentido horário	01	247
G03	Movimento de Interpolação Circular no sentido contra-horário	01	247
G04	Permanência	00	255
G09	Paragem exacta	00	255

Código	Descrição	Grupo	Página
G10	Definir desvios	00	256
G12	Fresagem circular de compartimento no sentido horário	00	257
G13	Fresagem circular de compartimento no sentido contra-horário	00	257
G17	Selecção de Plano XY	02	259
G18	Selecção de Plano XZ	02	259
G19	Selecção de Plano YZ	02	259
G20	Seleccionar polegadas	06	260
G21	Seleccionar métrico	06	260
G28	Regressar ao Ponto Zero da Máquina	00	260
G29	Regressar do Ponto de Referência	00	261
G31	Avançar até saltar	00	261
G35	Medição Automática do Diâmetro da Ferramenta	00	262
G36	Medição Automática do Desvio de Trabalho	00	264
G37	Medição Automática do Desvio da Ferramenta	00	265
G40	Cancelamento da Compensação da Cortadora	07	267
G41	Compensação Esquerda da Cortadora 2D	07	267
G42	Compensação Direita da Cortadora 2D	07	267
G43	+ (Acréscimo) Compensação do Comprimento da Ferramenta	08	267
G44	- (Decréscimo) Compensação do Comprimento da Ferramenta	08	267
G47	Gravação de Texto	00	268
G49	G43/G44/G143 Cancelar	08	273
G50	Cancelar escala	11	273
G51	Escala	11	273

Código	Descrição	Grupo	Página
G52	Definir Sistema coordenada Trabalho	00 ou 12	278
G53	Seleção Não-Modal de Coordenada de Máquina	00	278
G54	Definir Sistema Coordenada Trabalho #1	12	278
G55	Definir Sistema Coordenada Trabalho #2	12	278
G56	Definir Sistema Coordenada Trabalho #3	12	278
G57	Definir Sistema Coordenada Trabalho #4	12	278
G58	Definir Sistema Coordenada Trabalho #5	12	278
G59	Definir Sistema Coordenada Trabalho #6	12	278
G60	Posicionamento Uni-Direccional	00	279
G61	Modo de Paragem Exacta	15	279
G64	G61 Cancelar	15	279
G65	Chamada da sub-rotina da Macro	00	279
G68	Rotação	16	279
G69	Cancelar Rotação G68	16	283
G70	Círculo do orifício do parafuso	00	283
G71	Arco do orifício do parafuso	00	284
G72	Orifícios de parafuso ao longo de um ângulo	00	284
G73	Ciclo Fixo de Perfuração a Alta velocidade	09	285
G74	Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa	09	286
G76	Ciclo Fixo de Rectificação Precisa	09	287
G77	Ciclo Fixo de Rectificação Precisa	09	288
G80	Modo de Ciclo Fixo	09	290
G81	Ciclo Fixo de Perfuração	09	290

Lista de códigos G

Código	Descrição	Grupo	Página
G82	Ciclo Fixo de Perfuração de Ponto	09	291
G83	Ciclo Fixo de Perfuração Normal	09	292
G84	Ciclos Fixos de Roscagem	09	294
G85	Alargamento de Ciclo Fixo	09	296
G86	Orifício e paragem de Ciclo Fixo	09	296
G87	Ciclo Fixo de Rectificação Interior e Retracção Manual	09	297
G88	Ciclo Fixo de Rectificação Interior e Retracção Manual	09	298
G89	Ciclo Fixo de Rectificação Exterior e Retracção Manual	09	298
G90	Comando de posição absoluta	03	299
G91	Comando de posição incremental	03	299
G92	Definir Valor de Alteração de Sistema coordenada de Trabalho	00	299
G93	Modo de Alimentação de Temporização Inversa	05	300
G94	Modo de Avanço por Minuto	05	300
G95	Avanço por rotação	05	301
G98	Recuo de Ponto Inicial de Ciclo Fixo	10	296
G99	Recuo de Plano R de Ciclo Fixo	10	302
G100	Cancelar Imagem de Espelho	00	303
G101	Activar Imagem Espelho	00	303
G102	Saída Programável para RS-232	00	306
G103	Limitar colocação na Memória Intermédia de Bloco	00	306
G107	Mapeamento cilíndrico	00	307
G110	Sistema de Coordenadas #7	12	309
G111	Sistema de Coordenadas #8	12	309

Código	Descrição	Grupo	Página
G112	Sistema de Coordenadas #9	12	309
G113	Sistema de Coordenadas #10	12	309
G114	Sistema de Coordenadas #11	12	309
G115	Sistema de Coordenadas #12	12	309
G116	Sistema de Coordenadas #13	12	309
G117	Sistema de Coordenadas #14	12	309
G118	Sistema de Coordenadas #15	12	309
G119	Sistema de Coordenadas #16	12	309
G120	Sistema de Coordenadas #17	12	309
G121	Sistema de Coordenadas #18	12	309
G122	Sistema de Coordenadas #19	12	309
G123	Sistema de Coordenadas #20	12	309
G124	Sistema de Coordenadas #21	12	309
G125	Sistema de Coordenadas #22	12	309
G126	Sistema de Coordenadas #23	12	309
G127	Sistema de Coordenadas #24	12	309
G128	Sistema de Coordenadas #25	12	309
G129	Sistema de Coordenadas #26	12	309
G136	Medição Automática do Centro do Desvio de Trabalho	00	309
G141	Compensação da cortadora 3D+	07	311
G143	Compensação + do comprimento da ferramenta 5 eixos	08	314
G150	Desbaste Genérico de Compartimento	00	315

Código	Descrição	Grupo	Página
G153	Ciclo Fixo Perfuração de Percussão de Alta Velocidade de 5 Eixos	09	323
G154	Seleccionar Coordenadas de Trabalho P1-P99	12	324
G155	Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa de 5 Eixos	09	325
G161	Ciclo Fixo de Furação de 5 Eixos	09	326
G162	Ciclo Fixo de Furação de Ponto de 5 Eixos	09	327
G163	Ciclo Fixo de Furação de Percussão Normal de 5 Eixos:	09	328
G164	Ciclo Fixo de Roscagem Cónica de 5 Eixos	09	330
G165	Ciclo Fixo de Rectificação de 5 Eixos	09	331
G166	Ciclo Fixo de Rectificação e Paragem de 5 Eixos	09	332
G169	Ciclo Fixo de Rectificação e Pausa de 5 Eixos	09	333
G174	Rosca Rígida Não Vertical no Sentido contra-Horário	00	334
G184	Rosca Rígida Não Vertical no Sentido Horário	00	334
G187	Definição do Nível de Suavidade	00	334
G188	Obter programa do PST	00	335
G234	Controlo do Ponto Central da Ferramenta (TCPC)	08	335
G254	Desvio de Trabalho Dinâmico	23	335
G255	Cancelar Desvio de Trabalho Dinâmico	23	335

Acerca dos códigos G

Os códigos G dizem à ferramenta máquina qual o tipo de acção que deve executar, tal como:

- Movimentos rápidos
- Movimento em linha recta ou arco
- Informação de definição de ferramentas
- Utilização de endereçamento de letra

- Definição de eixos e posições de início e fim
- Série de movimentos predefinidos que furam um orifício, cortam uma dimensão ou contorno específicos (ciclos fixos)

Os comando de código G são modais ou não modais. Um código G modal fica em vigor até ao fim do programa ou até comandar um outro código G do mesmo grupo. Um código G não modal afecta apenas a linha onde se encontra; não afecta a linha seguinte do programa. Os códigos do Grupo 00 são não modais; os outros grupos são modais.

Para obter uma descrição sobre programação básica, consulte a secção sobre programação básica no capítulo Programação, começando na página **145**.


NOTA:

O Sistema de programação Intuitiva (IPS) é um programa de programação opcional que permite programar características de peças sem código G.


NOTA:

Um bloco de programa pode conter mais do que um código G, mas por inserir dois códigos G do mesmo grupo no mesmo bloco de programa.

Ciclos Fixos

Os ciclos fixos são códigos G usados para desempenhar operações repetitivas tais como, perfuração, roscagem e rectificação. Um ciclo fixo define-se através de um código de endereço alfabético. Quando o ciclo fixo estiver activo, a máquina procede à operação de definição cada vez que lhe for comandada uma nova posição, até que lhe seja especificado para não o fazer.

Utilizar Ciclos Fixos

Pode programar as posições X e Y de um ciclo fixo de programa em absoluto ou (G90) incrementos (G91).

Exemplo:

```
% ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Isto fura um orifício) ;
(na posição actual) ;
G91 X-0.5625 L9 (Isto fura mais 9 orifícios 0.5625) ;
(espaçados igualmente entre si na direcção X) ;
(negativa) ;
%
```

Há (3) formas possíveis de comportamento para um ciclo fixo no bloqueio que comande:

- Se comandar uma posição X/Y no mesmo bloco enquanto ciclo fixo código G, o ciclo fixo executa-se. Se a Definição 28 estiver **OFF**(DESLIGADA), o ciclo fixo executa o mesmo bloco apenas se comandar esse bloco numa posição X/Y.
- Se a Definição 28 estiver **ON** (LIGADA), e comandar um ciclo fixo de código G com ou sem uma posição X/Y no mesmo bloco, o ciclo fixo executa nesse bloco: ou na mesma posição em que comandou o ciclo fixo ou na nova posição X/Y.
- Se incluir um contador de ciclos de zero (**L0**) no mesmo bloco do ciclo fixo código G, o ciclo fixo não executa nesse bloco. O ciclo fixo não executa independentemente da Definição 28 e quer esse bloco contenha ou não uma posição X/Y.



NOTA:

A não ser que seja indicado contrariamente, os exemplos de programa aqui fornecidos assumem que a Definição 28 está ON(LIGADA).

Quando um ciclo fixo está activo, repete-se a cada nova posição X/Y no programa. No exemplo acima, cada movimento incremental de -0.5625 no eixo X, o ciclo fixo (G81) perfura um orifício com 0.5" de profundidade. O código de endereço L na posição incremental de comando (G91) repete esta operação (9) vezes.

Os ciclos fixos operam de forma diferente dependendo do estado activo ou não do posicionamento incremental (G91) ou absoluto (G90). O movimento de incremento num ciclo fixo é, com frequência, útil como uma contagem de ciclo (L) enquanto pode ser usado para repetir o funcionamento com um movimento X ou Y de incremento entre ciclos.

Exemplo:

```
% ;  
X1.25 Y-0.75 (localização central do padrão do) ;  
(orifício do parafuso) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 ;  
(L0 na linha G81 não provocará uma perfuração) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (círculo para orifício de) ;  
(parafuso 6 orifícios) ;  
% ;
```

O valor simples de R e o valor de profundidade Z são códigos de endereço do ciclo fixo importantes. Se especificar estes endereços num bloco com comandos XY, o controlo executa o movimento XY, e executa todos os subsequentes ciclos fixos com o novo valor R ou Z.

O posicionamento de X e Y num ciclo fixo é feito com movimentos rápidos.

G98 e G99 alteram a forma como os ciclos fixos funcionam. Quando G98 está activo, o eixo Z retornará ao plano de arranque inicial no término de cada orifício no ciclo fixo. Isto permite o posicionamento superior e em torno das áreas da peça e/ou estribos e dispositivos de fixação.

Quando G99 está activo, o eixo Z-axis retorna ao plano (rápido) R depois de cada orifício no ciclo fixo para folga na próxima localização XY. Alterações à selecção G98/G99 também podem ser feitas depois do ciclo fixo ser comandado, o que afectará todos os ciclos fixos posteriores.

Um endereço P é um comando opcional para alguns ciclos fixos. Esta é uma pausa programada no orifício da base para ajudar a quebrar aparas, proporcionar um término mais suave e aliviar a pressão de qualquer ferramenta para manter a tolerância mais apertada.


NOTA:

Um endereço P usado para um ciclo fixo é usado em outros a menos que cancelado (G00, G01, G80 ou o botão [RESET]).

Deverá definir-se um comando S (velocidade do fuso) antes ou durante um bloqueio a um ciclo fixo de código G.

Enroscar num ciclo fixo necessita de uma graduação de avanço calculada. A fórmula do incremento é:

Velocidade do fuso dividida por Roscas por polegada da abertura = incremento do avanço por minuto

A versão métrica da fórmula de graduação é:

RPM vezes passo métrico = graduação de avanço em mm por minuto

Os ciclos fixos também beneficiam da utilização da Definição 57. Se esta definição estiver ON, a máquina pára depois dos rápidos de X/Y antes de mover o Eixo Z. Isto é útil para evitar danificar a peça quando se sai do orifício, especialmente se o plano R estiver perto da superfície da peça.


NOTA:

Os endereços Z, R, e F são informações exigidas para todos os ciclos fixos.

Cancelar um Ciclo Fixo

G80 cancela quaisquer ciclos fixos. A utilização de G00 ou G01 irá também cancelar um ciclo fixo. Um ciclo fixo permanece activo até que G80, G00, ou G01 o cancele.

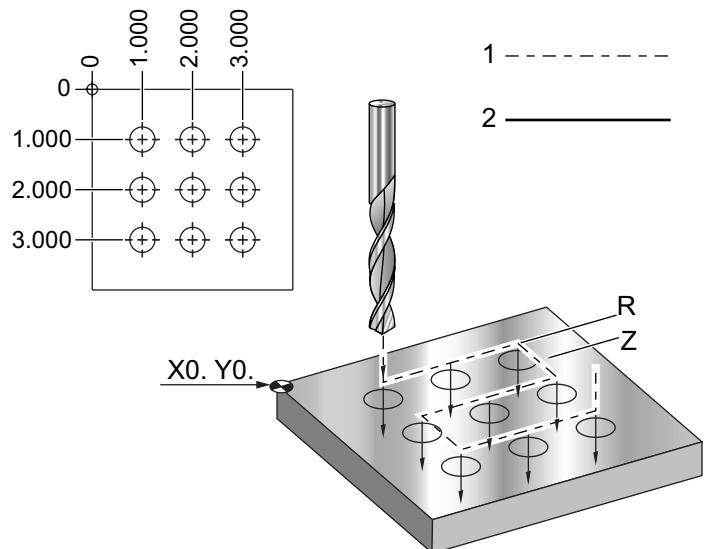
Repetir Ciclos Fixos

Este é um exemplo de programa que usa um ciclo fixo de perfuração incrementalmente sobreposto.


NOTA:

A sequência de furação utilizada aqui é concebida para poupar tempo e para seguir o caminho mais curto entre orifícios.

F7.1: G81 Ciclo Fixo de Perfuração: [R] Plano R, [Z] Plano Z, [1] Rápido, [2] Avanço.



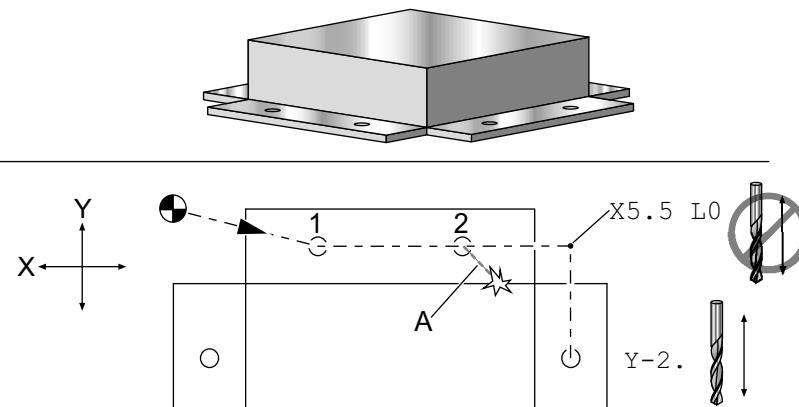
```
% ;
O60810 (Placa de Grelha de perfuração de 3x3) ;
(orifícios) ;
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma broca) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Iniciar G81 &
perfurar 1º orifício) ;
G91 X1.0 L2 (Perfurar 1a linha de orifícios) ;
G90 Y-2.0 (1º orifício da 2a linha) ;
G91 X-1.0 L2 (2a linha de orifícios) ;
G90 Y-3.0 (1º orifício da 3a linha) ;
G91 X1.0 L2 (3a linha de orifícios) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Y em posição inicial) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

Evitar Obstáculos nos Planos X/Y Num Ciclo Fixo

Se colocar um `L0` numa linha de ciclo fixo, poderá executar um movimento X, Y sem a operação fixa do eixo Z. Este é um bom modo para evitar obstáculos no plano X/Y.

Por exemplo, temos um bloco de alumínio quadrado de 6", com uma flange de 1" x "1 em cada lado. A impressão chama por dois orifícios centrados em cada lado da flange. Usa-se um ciclo fixo G81 para fazer os orifícios. Se comandar simplesmente as posições do orifício no ciclo fixo de perfuração, o controlo executa o trajecto mais curto até à posição seguinte, o que coloca a ferramenta através do canto da peça de trabalho. Para evitar isto, comando uma posição após o canto, para que o movimento até ao orifício seguinte não se faça pelo canto. O ciclo fixo de perfuração está activo, mas não se pretende uma perfuração circular naquela posição, por isso use `L0` neste bloco.

- F7.2:** Prevenção de Obstáculos no Ciclo Fixo. O programa perfura [1] e [2], e depois desloca-se para X5.5. Devido ao endereço `L0` neste bloco, não há ciclo de perfuração nesta posição. A linha [A] mostra a trajectória que o ciclo fixo seguiria sem a linha de prevenção do obstáculo. o movimento seguinte dá-se no eixo Y apenas até à posição do terceiro orifício, no qual a máquina executa um novo ciclo de perfuração.



```
% ;
O60811 (PREVENÇÃO DE OBSTÁCULOS X Y) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G00 G54 X2. Y-0.5(Rápido até à primeira posição) ;
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
(Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Iniciar G81 &
perfurar 1º orifício) ;
X4. (Perfurar 2º orifício) ;
X5.5 L0 (Prevenção de canto) ;
```

```
Y-2. (3° orifício) ;  
Y-4. (4° orifício) ;  
Y-5.5 L0 (Prevenção de canto) ;  
X4. (5° orifício) ;  
X2. (6° orifício) ;  
X0.5 L0 (Prevenção de canto) ;  
Y4. (7° orifício) ;  
Y-2. (8° orifício) ;  
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Terminar programa) ;  
% ;
```

G00 Posicionamento de Movimento Rápido (Grupo 01)

X - Comando de movimento opcional do eixo X

Y - Comando de movimento opcional do eixo Y

Z - Comando de movimento opcional do eixo Z

A - Comando de movimento opcional do eixo A

B - Comando de movimento opcional do eixo B

C - Comando de movimento opcional do eixo C

* Indica que é opcional

G00 é utilizado para movimentar os eixos da máquina à velocidade mínima. É primeiramente usado para posicionar rapidamente a máquina para um dado ponto antes de cada comando de alimentação (corte). Este código G é modal, assim, um bloco com G00 causa que todos os blocos seguintes estejam em movimento rápido até que outro código de Grupo 01 seja especificado.

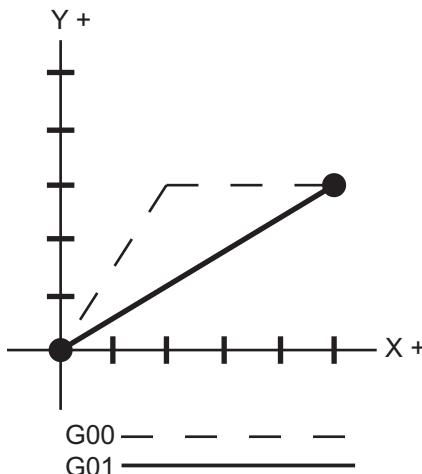
Um movimento rápido também cancela um ciclo fixo activo, como o faz G80.



NOTA:

Em regra, o movimento rápido não será em linha recta simples. Cada eixo especificado é movido à mesma velocidade, porém, nem todos os eixos poderão completar os seus movimentos ao mesmo tempo. A máquina irá aguardar até que todos os movimentos sejam completos antes no início do comando seguinte.

F7.3: G00 Movimento Rápido Multi-Linear



A definição 57 (Paragem Exacta Fixa X-Y) pode alterar a proximidade de espera por uma paragem exacta antes e depois de um movimento rápido.

G01 Movimento de Interpolação Linear (Grupo 01)

F - Taxa de avanço

***X** - Comando de movimento do eixo X

***Y** - Comando de movimento do eixo Y

***Z** - Comando de movimento do eixo Z

***A** - Comando de Movimento do Eixo A

***B** - Comando de movimento do eixo B

***C** - Comando de movimento do eixo C

*,**R** - Raio do arco

*,**C** - Distância de chanfro

* Indica que é opcional

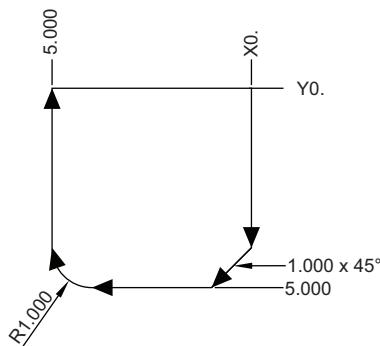
G01 movimenta os eixos numa graduação do avanço programada. É principalmente utilizado para cortar a peça. Um G01 pode ser um movimento de um eixo ou de vários eixos. A graduação do movimento de eixos é controlada pelo valor de graduação de avanço (F). Este valor F pode estar em unidades por minuto (polegadas ou s. métrico) (G94) ou por rotação do fuso (G95) ou por tempo para completar o movimento (G93). O valor de velocidade de avanço (F) pode estar na linha de programa actual ou numa linha anterior. O controlo irá sempre utilizar o valor de F mais recente até que seja comandado outro valor F. Se em G93, for usado um valor F em cada linha. Ver G93.

G01 é um comando modal, o que significa que irá permanecer sempre em efeito até que cancelado por um comando rápido como G00 ou um comando de movimento circular como G02 ou G03.

Logo que seja iniciado um G01, todos os eixos programados irão movimentar-se e atingir o destino em simultâneo. Caso um eixo não seja capaz de executar a graduação de avanço programada, o controlo não irá proceder com o comando G01 e soará um alarme (graduação de avanço máxima excedida).

Exemplos de Chanfradura e Arredondamento de Cantos

F7.4: Exemplo #1 de Chanfradura e Arredondamento de Cantos



```
% ;
O60011 (G01 ARREDONDAMENTO DE CANTOS E CHANFRO) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior direita da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresagem final) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado para a direita) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Avançar para profundidade de corte) ;
Y-5. ,C1. (Chanfro) ;
X-5. ,R1. (Arredondamento de canto) ;
Y0 (Avanço para Y0.) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;
```

Um bloco de chanfrar ou um bloco de arredondamento de cantos pode ser automaticamente introduzido entre dois blocos de interpolação linear através da especificação de ,C (chanfrar) ou de ,R (arredondamento de cantos). Deve existir um bloco de interpolação de término a seguir ao bloco de início (uma pausa G04 pode intervir).

Estes dois blocos de interpolação linear especificam um canto de intersecção. Caso o bloco de início especifique um , C, o valor a seguir ao , C é a distância da intersecção até onde a chanfradura começa e também a distância da intersecção até onde a chanfradura termina. Caso o bloco de início especifique um , R, o valor a seguir ao , R é o raio da tangente de uma circunferência ao canto em dois pontos: o início do arco de arredondamento de cantos e o ponto final desse arco. Pode haver blocos consecutivos especificados com chanfradura ou arredondamento de cantos. Deve haver movimento nos dois eixos especificados pelo plano seleccionado, quer o plano activado seja XY (G17), XZ (G18) ou YZ (G19).

G02 CW (Sentido Horário) / G03 Movimento de Interpolação Circular CCW (Sentido Anti-horário) (Grupo 01)

F - Taxa de avanço

***I** - Distância opcional ao longo do eixo X até ao centro da circunferência

***J** - Distância opcional ao longo do eixo Y até ao centro da circunferência

***K** - Distância opcional ao longo do eixo Z até ao centro da circunferência

***R** - Raio da circunferência

***X** - Comando de movimento do eixo X

***Y** - Comando de movimento do eixo Y

***Z** - Comando de movimento do eixo Z

***A** - Comando de Movimento do Eixo A

* Indica que é opcional



NOTA:

Usar I, J e K é o método preferido para programar um raio. R é adequado para a maioria geral dos raios.

Estes códigos G são utilizados para especificar um movimento circular. São necessários dois eixos para completar o movimento circular e o plano correcto, G17-G19 devem ser especificados. Existem dois métodos para comandar um G02 ou G03, o primeiro é usar os endereços I, J, K e o segundo é usar o endereço R .

Uma chanfradura ou uma função de arredondamento de canto pode ser adicionada ao programa, especificando , C (chanfradura) ou , R (arredondamento de canto), como descrito na definição de G01 .

Utilizar os endereços I, J, K

Os endereços I, J e K são utilizados para localizar o centro do arco em relação ao ponto de início. Por outras palavras, os endereços I, J, K são as distâncias desde o ponto de início até ao centro da circunferência. Apenas I, J, ou K específicos para o plano seleccionado são permitidos (G17 usa IJ, G18 usa IK e G19 usa JK). Os comandos X, Y, e Z especificam o ponto de término do arco. Caso a localização de X, Y, e Z para o plano seleccionado não seja especificada, o ponto de término do arco é o mesmo que o ponto de início para esse eixo.

Para cortar uma circunferência completa devem ser utilizados os endereços I, J, K; a utilização do endereço R não irá funcionar. Para cortar uma circunferência completa, não especifique um ponto final (X, Y, e Z); programe I, J, ou K para definir o centro da circunferência. Por exemplo:

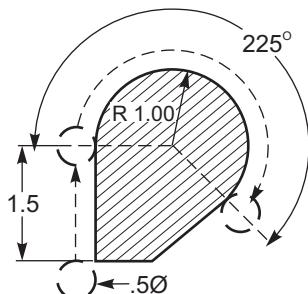
```
G02 I3.0 J4.0 (Assume G17 ;  
plano XY) ;
```

Utilizar o endereço R

O valor R define a distância do ponto de início até ao centro da circunferência. Utilize um valor R positivo para raios de 180° ou inferiores e um valor R negativo para raios superiores a 180°.

Exemplos de programação

F7.5: Exemplo de Programação de Endereço Positivo R



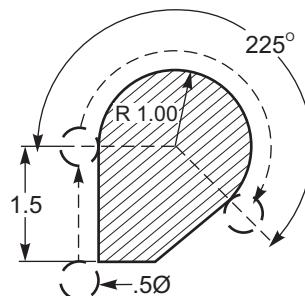
```
% ;  
O60021 (G02 ENDEREÇO POSITIVO R) ;  
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda da peça) ;  
(Z0 está na parte superior da peça) ;  
(T1 é uma fresagem final de .5 pol de diâ) ;  
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;  
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rápido para a 1ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;  
M08 (Refrigerante ligado) ;
```

```

(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G01 Z-0.5 F20. (Alimentar para a profundidade de) ;
(corte) ;
G01 Y1.5 F12. (Alimentar até Y1.5) ;
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (movimento circular sentido) ;
(horário) ;
(INICIAR COMPLETAMENTO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;

```

F7.6: Exemplo de Programação de Endereço Negativo R



% 060022 (G02 ENDEREÇO NEGATIVO R); (G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda da peça); (Z0 está na parte superior da peça); (T1 é uma fresagem final de .5 pol de diâ); (INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS); T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1); G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro); G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rápido para a 1^a posição); S1000 M03 (Fuso no sentido horário); G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta); M08 (Refrigerante ligado); (INICIAR CORTE DE BLOCOS); G01 Z-0.5 F20. (Alimentar para a profundidade de corte) ; G01 Y1.5 F12. (Alimentar até Y1.5) ; G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (movimento circular sentido horário) ; (INICIAR COMPLETAMENTO DE BLOCOS); G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada); G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado); G53 Y0 (Início de Y); M30 (Fim de programa); %

Fresagem de Roscas

A fresagem de rosas utiliza um movimento padrão G02 ou G03 para criar o movimento circular em X-Y, depois adiciona um movimento Z no mesmo bloco para criar o passo da rosca. Tal gera uma volta da rosca; os dentes múltiplos da rosca geram o resto. Linha típica de código:

```
N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (cria um raio de 1 ;
polegada para rosca de 20
```

passos) ;

Notas de fresagem de roscas:

O orifícios internos inferiores a 3/8 polegada podem não ser possíveis nem práticos. Suba sempre o corte da cortadora.

Utilize um G03 para cortar roscas ID ou um G02 para cortar roscas OD. Uma rosca I.D. de passo direito irá movimentar-se para cima no eixo Z pelo valor de um passo de rosca. Uma rosca O.D. de passo direito irá movimentar-se para baixo no eixo Z pelo valor de um passo de rosca. PASSO = 1/Rosca por polegada (Exemplo - 1.0 dividido por 8 TPI = .125)

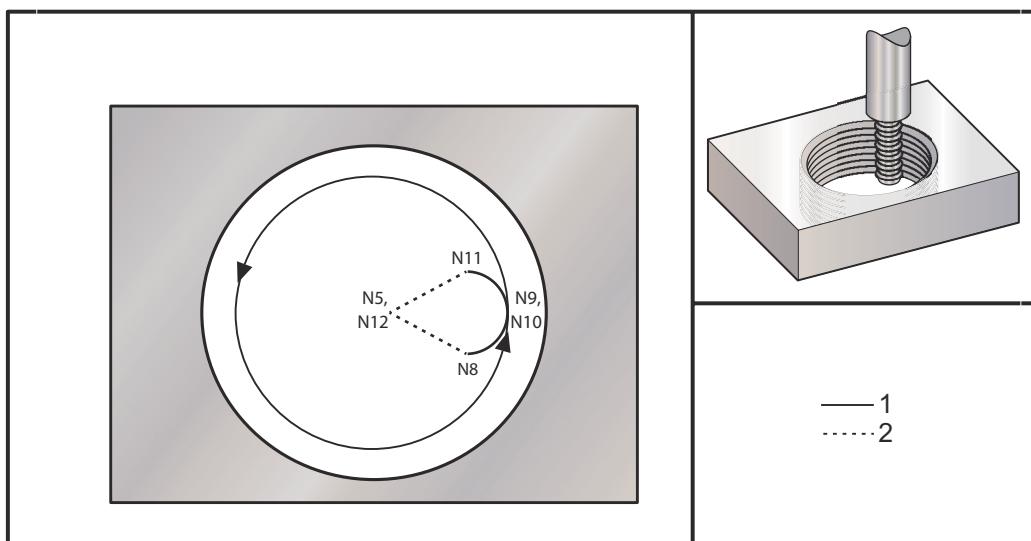
Exemplos de Fresagem de Roscas:

Este programa irá fresar uma rosca I.D. num orifício 1.5 x 8 TPI utilizando o diâmetro 0.750 x 1.0 de fresa de rosca.

1. Para começar, meça o diâmetro do orifício (1.500). Subtraia o diâmetro da cortadora .750 e depois divida por 2. $(1.500 - .75) / 2 = .375$
O resultado (.375) é a distância que a cortadora inicia desde I.D. da peça.
2. Após o posicionamento inicial, o próximo passo do programa é ligar a compensação da cortadora e movimentar para o I.D. da circunferência.
3. Este próximo passo serve para programar uma circunferência completa (G02 ou G03) com um comando de eixo Z pelo valor de um passo completo da rosca (chamado Interpolação Helicoidal).
4. O último passo é afastar-se de I.D. da circunferência e desligar a compensação da cortadora.

A compensação da cortadora não pode ser desligada ou ligada durante um movimento de arco. Deve ser efectuado um movimento linear, no eixo X ou Y para movimentar / afastar a ferramenta do diâmetro a cortar. Este movimento será valor máximo de compensação que poderá ser ajustado.

F7.7: Exemplo de Fresagem de Rosca, 1.5 Diâmetro X 8 TPI: [1]Caminho da ferramenta, [2] Ligar e Desligar compensação da cortadora.



NOTA:

Muitos fabricantes de fresadoras de roscagem disponibilizam programas gratuitos para ajudar na criação de programas de roscagem.

```
% ;
OO60023 (G03 SNGL PNT THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;
(G54 X0 Y0 está no centro do orifício) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é um .5 de diâmetro na roscadora) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Escolher ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido até à 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.5156 F50. (Avançar até à profundidade de) ;
(início) ;
(Z-0.5 menos 1/8th do passo = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (comp corte lig.) ;
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (Arc em rosca) ;
(Rampa até 1/8 do passo) ;
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (corte total rosca) ;
```

```
(Z movimento até ao valor do passo Z-0.375) ;  
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Arco fora da rosca) ;  
(Rampa até 1/8 do passo) ;  
G40 G01 X0 Y1 (Comp do corte desligado) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Fim de programa) ;  
% ;
```

N5 = XY está no centro do orifício

N7 = Profundidade da rosca, menos 1/8 de passo

N8 = Activa Compensação da Cortadora

N9 = Arqueia na rosca, inclina para cima cerca de 1/8 de passo

N10 = Corta rosca completa, Z move-se para cima pelo valor do passo

N11 = Arqueia fora da rosca, inclina para cima cerca de 1/8 de passo

N12 = Cancela a Compensação da Cortadora.

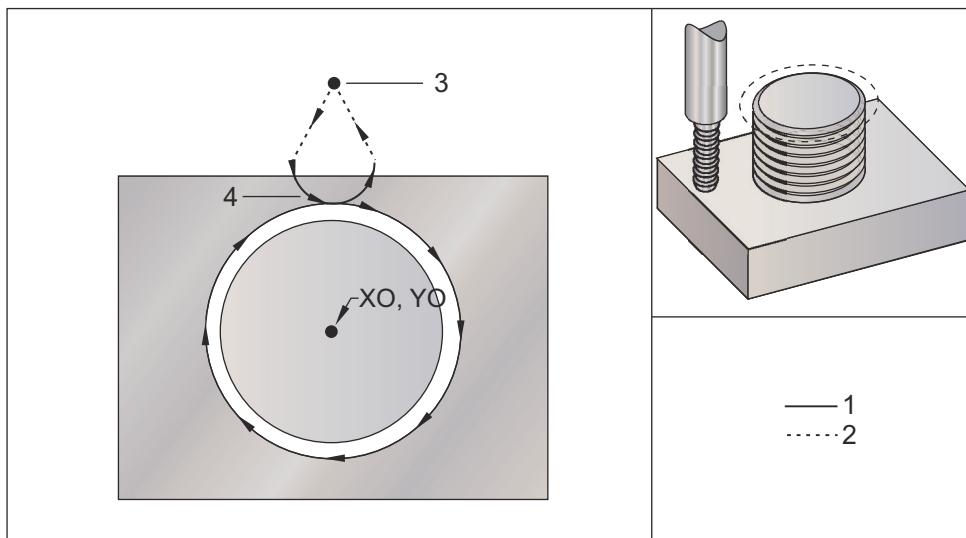


NOTA:

O ajuste máximo de compensação da cortadora é .175.

O.D. Fresagem de Roscas

F7.8: O.D. Exemplo de Fresagem de Rosca de 2.0 diâmetro x 16 TPI: [1] Caminho da Ferramenta [2] Posicionamento Rápido, Ligar e Desligar compensação da cortadora, [3] Posição de Início, [4] Arco com Z.



```
% ;
O60024 (G02 G03 FRESAGEM ROSCA PNT UNC 2.0-16 UNC) ;
(G54 X0 Y0 está no centro do orifício) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é um .5 de diâmetro na roscadora) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Escolher ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (Rápido até à 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(iniciar blocos de corte) ;
G00 Z-1. (Rápidos até Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Movimento linear) ;
(Comp de corte ligado) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Arco dentro de rosca) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Cortar rosas enquanto) ;
(rebaixando Z) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Arco fora da rosca) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Movimento linear) ;
(Comp de Corte desligada) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;
```

```
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início de Y) ;  
M30 (Fim de programa) ;  
% ;
```

**NOTA:**

Um movimento de compensação da cortadora pode consistir de qualquer movimento de X ou Y a partir de qualquer posição, desde que o movimento seja maior do que o valor a ser compensado.

Exemplo de Fresagem de Rosca de Ponto Único

Este programa destina-se a um orifício de 1.0" de diâmetro com um diâmetro da cortadora de .500" e passo de rosca de .125 (8TPI). Este programa posiciona-se em Absoluto G90 e depois muda para o modo Incremental G91 na linha N7.

O uso de um valor Lxx na linha N10 permite-lhe repetir o arco de fresagem de arco várias vezes, com uma Fresadora de Rosca de Ponta Simples.

```
% ;  
O60025 (G03 SNGL PNT THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 está no centro do orifício) ;  
(Z0 está no topo da peça) ;  
(T1 é um .5 de diâmetro na roscadora) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Escolher ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rápido até à 1ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso sentido horário) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio da ferramenta 1) ;  
M08 (Refrigerante ligado) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Avançar até à profundidade) ;  
(de início) ;  
(Z-0.5 menos 1/8th do passo = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Comp de corte ligado) ;  
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Arco em rosca) ;  
(Rampa até 1/8 do passo) ;  
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Corte de rosca, repetir 5 vezes) ;  
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Arco fora da rosca) ;  
(Rampa até 1/8 do passo) ;  
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Comp do corte desligado) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante ligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Fim de programa) ;
```

% ;

Descrição de linha específica:

N5 = XY está no centro do orifício

N7 = Profundidade da rosca, menos 1/8 de passo. Troca para G91

N8 = Activa Compensação da Cortadora

N9 = Arqueia na rosca, inclina para cima cerca de 1/8 de passo

N10 = Corta rosca completa, Z move-se para cima pelo valor do passo

N11 = Arqueia fora da rosca, inclina para cima cerca de 1/8 de passo

N12 = Cancela a Compensação da Cortadora.

N13 = troca para G90 posicionamento Absoluto

Movimento helicoidal

O movimento helicoidal (espiral) é possível com G02 ou G03 programando o eixo linear que não está no plano seleccionado. O terceiro eixo será movimentado linearmente ao longo do eixo especificado, enquanto os outros dois eixos serão movimentados circularmente. A velocidade de cada eixo será controlada de forma que a taxa helicoidal corresponda à taxa de avanço programada.

G04 Permanência (Grupo 00)

P - Tempo de pausa em segundos ou milissegundos

G04 é utilizado para causar um atraso ou uma pausa no programa. O bloco que contenha G04 irá atrasar o tempo especificado pelo código P. Por exemplo:

G04 P10.0. ;

Atrasa o programa 10 segundos.



NOTA:

A utilização do ponto decimal G04 P10. é uma pausa de 10 segundos; G04 P10 é uma pausa de 10 mili-segundos. Assegure-se de que usa pontos decimais correctamente para poder especificar o tempo de pausa correcto.

G09 Paragem Exacta (Grupo 00)

O código G09 é utilizado para especificar uma paragem de eixos controlados. Apenas afecta o bloco no qual é comandado. É não modal e não afecta os blocos que vêm depois daquele que é comandado. Os movimentos da máquina desaceleram até ao ponto programado antes de o controlo processar o comando seguinte.

G10 Definição de desvios (Grupo 00)

G10 permite ao programador definir desvios dentro do programa. Através de G10 substitui-se a introdução manual de desvios (p.ex. comprimento e diâmetro da ferramenta, desvio da coordenada de trabalho).

L – Seleciona a categoria de desvio.

L2 Origem da coordenada de trabalho para G52 e G54-G59

L10 Valor de desvio de comprimento (para o código H)

Valor de desvio de desgaste da ferramenta**L1** ou **L11** (para o código H)

L12 Valor de desvio do Diâmetro (para o código D)

L13 Valor de desvio do Diâmetro (para o código D)

L20 Origem da coordenada de trabalho auxiliar para G110-G129

P – Seleciona um desvio específico.

P1-P100 Usado para os desvios do código de referência D ou H (L10-L13)

P0 G52 referência coordenadas de trabalho (L2)

P1-P6 G54-G59 referência coordenadas de trabalho (L2)

P1-P20 G110-G129 referência coordenadas de trabalho (L20)

P1-P99 G154

P1-P99 referência coordenadas de trabalho (L20)

R Valor de desvio ou incrementos para comprimento e diâmetro.

X Localização zero do eixo X.

Y Localização zero do eixo Y.

Z Localização zero do eixo Z.

A Localização zero do eixo A.

B Localização zero do eixo B.

C Localização zero do eixo C.

* Indica que é opcional

```
% ;
O60100 (G10 DEFINIR DESVIOS) ;
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;
(Mover coordenadas G54 6.0 para a direita) ;
;
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;
(Definir coordenadas de trabalho G111 to X10.0 Y8.0) ;
;
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;
(Definir desvio da ferramenta #5 para 2.5) ;
;
G10 L12 G90 P5 R.375 ;
(Definir diâmetro para a Ferramenta #5 para .375") ;
;
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;
(Define a coordenada de trabalho G154 P50 para X10.) ;
(Y20.) ;
% ;
```

G12 Desbaste de Compartimento Circular CW (Sentido Horário) / G13 Desbaste de Compartimento Circular CCW (Sentido Anti-horário) (Grupo 00)

Estes códigos G fresam formas circulares. Diferem apenas no facto de G12 usar uma direcção no sentido horário e G13 uma direcção no sentido anti-horário. Ambos os códigos G usam o plano circular XY pré-definido (G17) e implicam o uso de G42 (compensação da cortadora) para G12 e G41 para G13. G12 e G13 são não modais.

D Selecção do raio ou diâmetro da ferramenta*

F - Taxa de avanço

I - Raio do primeiro ciclo (ou termine se não houver K). O valor de I deve ser superior ao Raio da Ferramenta, mas inferior ao valor de K.

K - Raio de término de circunferência (se especificado)

L - Conta ciclos para repetir cortes mais profundos

Q - Raio de incrementos ou saltar passo (deve ser utilizado K)

Z - Profundidade de corte ou incrementos

* Indica que é opcional

**De forma a obter o diâmetro de circunferência programado, o controlo utiliza o tamanho de ferramenta do código D seleccionado. Para programar a linha central da ferramenta seleccione D0.



NOTA:

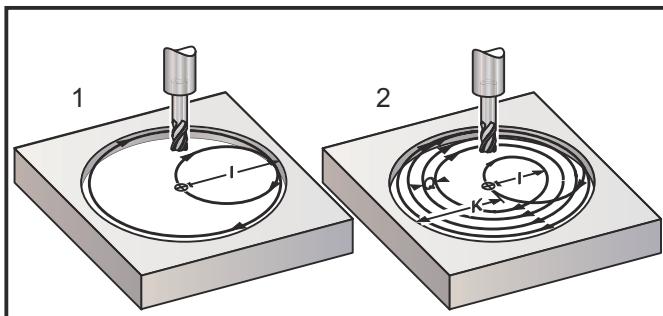
Especifique D00 se não pretender usar a compensação de corte. Se não especificar um valor D no bloco G12/G13, o controlo usa o último valor comandado D, mesmo se tiver sido previamente cancelado com um G40.

Posiciona rapidamente a ferramenta no centro do círculo. Para remover todo o material dentro do círculo, use os valores de I e Q inferiores ao valor do diâmetro da ferramenta e um valor de K igual ao raio do círculo. Para cortar um raio de circunferência apenas, utilize um valor I definido para o raio e nenhum valor K ou Q .

```
% ;
O60121 (AMOSTRA G12 e G13) ;
(G54 X0 Y0 está no centro do primeiro compartimento) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresagem final de .25 pol de diâ) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
```

```
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Acabamento de) ;  
  (compartimento sentido horário) ;  
G00 Z0.1 (Retrair) ;  
X5. (Mover para o centro do próximo compartimento) ;  
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;  
  (desbaste e acabamento sentido horário) ;  
G00 Z0.1 (Retrair) ;  
X10. (Mover para o centro do próximo compartimento) ;  
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Acabamento sentido) ;  
  (anti-horário) ;  
G00 Z0.1 (Retrair) ;  
X15. (Mover para o centro do último compartimento) ;  
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;  
  (desbaste e acabamento sentido anti-horário) ;  
  (INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigeração) ;  
  (desligada) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Terminar programa) ;  
% ;
```

F7.9: Fresagem de Compartimento Circular, mostrado G12 no sentido Horário: [1] I apenas, [2] I, K e Q apenas.



Estes códigos G assumem compensação de corte, por isso, não é necessário programar G41 ou G42 no bloco de programas. No entanto, é necessário um valor de desvio D , do raio ou diâmetro da cortadora, para ajustar o diâmetro da circunferência.

Estes exemplos de programas mostram o formato G12 e G13 e os diferentes modos de poderem ser escritos.

Passagem Única: Utilize apenas I.

Aplicações: Uma passagem no sentido contrário de rectificação; compartmentação de desbaste e acabamento de orifícios mais pequenos, corte ID de entalhes de O-rings.

Passagem Múltipla: Utilize I, K e Q.

Aplicações: Passagens múltiplas no sentido contrário de rectificação; compartmentação de desbaste e acabamento de orifícios mais largos com sobreposição da cortadora.

Passagem Múltipla de Profundidade Z: Com I apenas ou K, e Q (G91 e L também podem ser utilizados).

Aplicações: Desbaste profundo e acabamento de compartimentação.

As figuras anteriores mostram o caminho da ferramenta durante os códigos de desbaste de compartimento.

Exemplo G13 passagem múltipla usando I, K, Q, L, e G91:

Este programa utiliza G91 com um L contagem 4, assim, este ciclo irá executar um total de quatro vezes. Os incrementos de profundidade Z são de 0.500. Este valor é multiplicado pela contagem L o que prefaz uma profundida de 2.000.

G91 e a contagem L podem também ser utilizados numa linha G13 I apenas.

```
% ;
O60131 (EXEMPLO NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO G13 G91) ;
(G54 X0 Y0 está no centro do 1º compartimento) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é uma fresagem final de 0.5 pol. d e diâ.) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso sen sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 de ferramenta) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(desbaste e acabamento sentido anti-horário) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;
```

Seleção de plano G17 XY, G18 ZX e G19 YZ (Grupo 02)

A face da peça de trabalho a ter uma operação de desbaste circular (G02, G03, G12, G13) feita para tal deve ter dois dos três eixos principais (X, Y e Z) seleccionados. Um dos três códigos G é usado para seleccionar o plano, G17 para XY, G18 para XZ, e G19 para YZ. Cada um é modal e irá aplicar-se a todos os movimentos circulares subsequentes. A selecção de plano predefinida é G17, o que significa que pode ser programado um movimento circular no plano XY sem seleccionar G17. A selecção do plano também se aplica a G12 e G13, desbastes de compartimento circular, (sempre no plano XY).

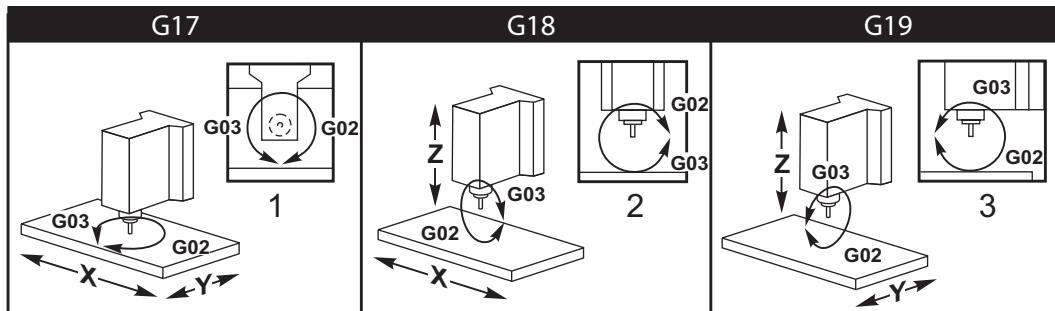
Caso esteja seleccionada a compensação de raio (G41 ou G42), use apenas o plano XY (G17) para movimento circular.

Definido G17 - Movimento circular com o operador a olhar para baixo sobre a mesa XY a partir de cima. Tal define o movimento da ferramenta relativamente à mesa.

Definido G18 - o movimento circular é definido como sendo o movimento com o operador a olhar da traseira da máquina para a frente do painel de controlo.

Definido G19 - O movimento circular é definido como sendo o movimento com o operador a olhar ao longo da mesa a partir da lateral da máquina onde está montado o painel de controlo.

F7.10: G17, G18, e G19 Diagramas de Movimento Circular: [1] Vista Superior, [2] Vista frontal, [3] Vista da direita.



G20 Selecção de Polegadas / G21 Selecção de S. Métrico (Grupo 06)

Os códigos G G20 (polegada) e G21 (mm) são utilizados para garantir que a selecção polegada/s. métrico está devidamente definida para o programa. Use a Definição 9 para seleccionar entre programação em polegadas ou em s. métrico. Um G20 num programa provocará um alarme na máquina se a Definição 9 não estiver definida para polegadas.

G28 Retorno ao ponto zero da máquina (Grupo 00)

O código G28 retorna todos os eixos (X, Y, Z, A e B) em simultâneo para a posição zero da máquina quando nenhum eixo é especificado na linha G28 .

Em alternativa, quando localizações de um ou mais eixos são especificadas na linha G28, G28 irá mover-se para as localizações especificadas e depois para o zero da máquina. A este chama-se ponto de referência G29; é guardado automaticamente para utilização opcional em G29.

G28 também cancela os desvios do comprimento da ferramenta.

A definição 108 afecta a forma como os eixos rotativos retornam quando comanda um G28. Consulte a página 384 (Rotativa rápida) para mais informações.

```

G28 G90 X0 Y0 Z0 (move-se para X0 Y0 Z0) ;
G28 G90 X1 Y1. Z1. (move-se para X1. Y1. Z1.) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0 (move-se directamente para o zero) ;
(da máquina) ;
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (move-se por incrementos -1.) ;
% ;

```

G29 Regressar do Ponto de Referência (Grupo 00)

G29 move o eixo para uma posição específica. Os eixos seleccionados neste bloco são movidos para o ponto de referência G29 gravados em G28 e depois movidos para a localização especificada no comando G29 .

G31 Avanço até impulso (Grupo 00)

(Este código G é opcional e requer uma sonda)

Este código G é usado para registar uma localização de sonda para uma variável macro.

F - Taxa de avanço

***X** - Comando de Movimento Absoluto do Eixo X

***Y** - Comando de Movimento Absoluto do Eixo Y

***Z** - Comando de Movimento Absoluto do Eixo Z

***A** - Comando de Movimento Absoluto do Eixo A

***B** - Comando de Movimento Absoluto do Eixo B

***C** - Comando de movimento absoluto do eixo C (UMC)

* Indica que é opcional

Este código G move os eixos programados enquanto procura um sinal da sonda (saltar sinal). A movimentação especificada é iniciada e continua até que a posição seja atingida ou o experimentador recebe um sinal de ignorar. Se a sonda receber um sinal de ignorar durante o movimento de G31 o controlo soará um som e a posição do sinal de ignorar será registada para variáveis macro. O programa executará então a próxima linha de código. Se a sonda não receber um sinal de ignorar durante o movimento de G31 o controlo não soará um som e a posição do sinal de ignorar será registada no fim do movimento programado. O programa continuará.

Variáveis macro #5061 até #5066 são concebidas para guardar posições do sinal de ignorar para cada eixo. Para mais informação sobre estas variáveis do sinal de ignorar veja a secção de macro deste manual.

Notas:

Este código é não modal e aplica-se apenas ao bloco de código no qual G31 está especificado.

Não use a Compensação da Cortadora (G41, G42) com um G31.

A linha G31 deve ter um comando de Alimentação. Para evitar danificar a sonda, use uma graduação de avanço abaixo de F100. (polegada) ou F2500. (métrico).

Ligue a sonda antes de usar G31.

Se a sua fresadora tem o sistema de sonda Renishaw, use os seguintes comandos para ligar a sonda.

Use o seguinte código para ligar a sonda do fuso.

M59 P1134 ;

Use o seguinte código para ligar a sonda de definição da ferramenta.

% M59 P1133 ; G04 P1.0 ; M59 P1134 ; %

Use o seguinte código para desligar a sonda.

M69 P1134 ;

Veja também M75, M78 e M79 ;.

Programa amostra:

Este programa de amostra mede a superfície superior de uma peça com uma sonda de fuso que percorre na direcção negativa de Z. Para usar este programa, a localização da peça G54 deve ser definida para, ou junto da superfície a ser medida.

```
% ;
O60311 (G31 SONDA DO FUSO) ;
(G54 X0. Y0. está no centro da peça) ;
(Z0. está na ou perto da superfície) ;
(T1 é uma sonda de fuso) ;
(PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rápido para X0. Y0.) ;
M59 P1134 (Sonda do fuso ligada) ;
G43 H1 Z1. (Activar desvio da ferramenta 1) ;
(A SONDAR) ;
G31 Z-0.25 F50. (Medir superfície superior) ;
Z1. (Retrair para Z1.) ;
M69 P1134 (Sonda do fuso desligada) ;
(COMPLETAMENTO) ;
G00 G53 Z0. (Retracção rápida para o início de Z) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

G35 Medição automática do diâmetro da ferramenta (Grupo 00)

(Este código G é opcional e requer uma sonda)

Este código G é usado para definir o desvio do diâmetro de uma ferramenta.

F - Taxa de avanço

***D** - Desvios do diâmetro da ferramenta

***X** - Comando do eixo X

***Y** - Comando do eixo Y

* Indica que é opcional

Função de Medição de Desvio do Diâmetro da Ferramenta Automático (G35) é utilizado para definir o diâmetro da ferramenta (ou raio) através de dois toques da sonda; uma em cada lado da ferramenta. O primeiro ponto é definido com um bloco G31 através de M75 e o segundo ponto é definido com o bloco G35. A distância entre estes dois pontos é definida no desvio seleccionado (diferente de zero) Dnnn.

A definição 63 Largura da Sonda de Ferramenta é utilizado para reduzir a medição da ferramenta pela largura da sonda da ferramenta. Ver a secção de definições deste manual para mais informação sobre a Definição 63.

Este código G movimenta os eixos para a posição programada. A movimentação especificada é iniciada e continua até que a posição seja atingida ou a sonda receba um sinal (sinal de escape).

NOTAS:

Este código é não modal e aplica-se apenas ao bloco de código no qual G35 está especificado.

Não use a Compensação da Cortadora (G41, G42) com um G35.

Para evitar danificar a sonda, use uma graduação de avanço abaixo de F100. (polegada) ou F2500. (métrico).

Ligue a sonda de definição da ferramenta antes de usar G35.

Se a sua fresadora tem o sistema de sonda Renishaw, use os seguintes comandos para ligar a sonda de definição da ferramenta.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
% ;
```

Use os seguintes comandos para desligar a sonda de definição da ferramenta.

```
M69 P1134 ;
```

Ligue o fuso no sentido inverso (M04), para uma cortadora direita.

Veja também M75, M78 e M79 .

Consulte também G31.

Programa amostra:

Este programa amostra mede o diâmetro de uma ferramenta e regista os valores medidos para a página de desvio da ferramenta. Para usar este programa, a localização do Desvio de Trabalho G59 deve ser definido para a localização da sonda de definição da ferramenta.

```
% ;
O60351 (G35 MEDIR E REGISTAR DESVIO DO DIA DA FERR) ;
(G59 X0 Y0 é a localização da definição da sonda da) ;
(ferramenta) ;
(Z0 é a superfície da sonda de definição da) ;
(ferramenta) ;
(T1 é uma sonda de fuso) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Ferramenta rápida próxima da) ;
(sonda) ;
M59 P1133 (Seleccionar sonda de definição da) ;
(ferramenta) ;
G04 P1. (Paragem de 1 segundo) ;
M59 P1134 (Sonda ligada) ;
G43 H01 Z1. (Activar desvio da ferramenta 1) ;
S200 M04 (Fuso em sentido anti-horário) ;
(INICIAR BLOCOS DE SONDAGEM) ;
G01 Z-0.25 F50. (Avançar ferramenta abaixo da) ;
(superfície da sonda) ;
```

```
G31 Y-0.25 F10. M75 (Definir ponto de referência) ;
G01 Y-1. F25. (Afastar da sonda) ;
Z0.5 (Retrair acima da sonda) ;
Y1. (Mover a sonda sobre o eixo Y) ;
Z-0.25 (Mover a ferramenta abaixo da superfície da) ;
(sonda) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(Medir &
registar o diâmetro da ferramenta) ;
(Registar no desvio da ferramenta 1) ;
G01 Y1. F25. (Afastar da sonda) ;
Z1. (Retrair acima da sonda) ;
M69 P1134 (Desligar sonda) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 G53 Z0. (Retracção rápida para o início de Z) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

G36 Medição automática do desvio de trabalho (Grupo 00)

(Este código G é opcional e requer uma sonda)

Este código G é usado para definir os desvio do trabalho com uma sonda.

F - Taxa de avanço

***I** - Distância de desvio opcional ao longo do eixo X

***J** - Distância de desvio opcional ao longo do eixo Y

***K** - Distância de desvio opcional ao longo do eixo Z

***X** - Comando de movimento do eixo X

***Y** - Comando de movimento do eixo Y

***Z** - Comando de movimento do eixo Z

* Indica que é opcional

Medição do Desvio de Trabalho Automática (G36) é utilizada para comandar uma sonda a definir os desvios de suporte de trabalho. G36 irá avançar os eixos da máquina para tentar sondar a peça com a sonda montada no fuso. Os eixos (eixo) irão mover-se até que seja recebido um sinal da sonda ou o seja atingido o movimento programado. A compensação da ferramenta (G41, G42, G43, ou G44) não devem estar activos quando esta função for executada. O ponto onde o sinal de ignorar é recebido torna-se na posição zero para o sistema de coordenada de trabalho actualmente activo de cada eixo programado.

Se for especificado um I, J ou K, o desvio de trabalho do eixo apropriado é alterado para a quantidade no comando I, J ou K. Tal permite o afastamento do desvio de trabalho onde a sonda contacta com a peça.

NOTAS:

Este código é não modal e aplica-se apenas ao bloco de código no qual G36 está especificado.

Os pontos sondados são desviados pelos valores das Definições 59 até 62. Ver a secção de Definições deste manual para mais informação.

Não use a Compensação da Cortadora (G41, G42) com um G36.

Não use a Compensação de comprimento da ferramenta (G43, G44) com um G36.

Para evitar danificar a sonda, use uma graduação de avanço abaixo de F100. (polegada) ou F2500. (métrico).

Ligue a sonda do fuso antes de usar G36.

Se a sua fresadora tem o sistema de sonda Renishaw, use os seguintes comandos para ligar a sonda do fuso.

M59 P1134 ;

Use os seguintes comandos para desligar a sonda do fuso.

M69 P1134 ;

Veja também M78, e M79.

% 060361 (G36 MEDIR DESVIO DE TRABALHO AUTOMÁTICO) ; (G54 X0 Y0 é o topo central da peça) ; (Z0 está na da peça) ; (T1 é uma sonda de fuso) ; (INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ; T1 M06 (Seleccionar ferramenta 20) ; G00 G90 G54 X0 Y1. (Rápido até à 1^a posição) ; (INICIAR BLOCOS DE SONDAGEM) ; M59 P1134 (Sonda de fuso ligada) ; Z-.5 (Mover a sonda abaixo da superfície da peça) ; G01 G91 Y-0.5 F50. (Aproximar à peça) ; G36 Y-0.7 F10. (Medir e registar desvio de Y) ; G91 Y0.25 F50. (Afastar da peça por incrementos) ; G00 Z1. (Retracção rápida acima da peça) ; M69 P1134 (Sonda do fuso desligada) ; (INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ; G00 G90 G53 Z0. (Retracção rápida para o inicio de Z) ; M30 (Fim de programa) ; %

G37 Medição automática do desvio da ferramenta (Grupo 00)

(Este código G é opcional e requer uma sonda)

Este código G é usado para definir os desvios do comprimento de uma ferramenta.

F - Taxa de avanço

H - Número do desvio da ferramenta

Z - Desvio necessário do Eixo Z

Medição do Desvio de Trabalho Automática (G37) é utilizada para comandar uma sonda a definir os desvios de comprimento. G37 irá avançar os eixos Z para tentar sondar a peça com uma sonda de mesa. O eixo Z irá mover-se até que seja recebido um sinal da sonda ou seja atingido o limite de curso. Um código H diferente de zero e G43 ou G44 devem estar activos. Quando o sinal da sonda é recebido (sinal de escape) é utilizada a posição Z para definir o desvio de ferramenta especificado (Hnnn). O desvio de ferramenta resultante é a distância entre o actual ponto zero da coordenada de trabalho e o ponto onde a sonda é tocada. Se o valor que não zero está na linha de código G37 o desvio resultante da ferramenta será trocado pelo valor de não zero. Especifique Z0 para nenhuma troca.

O sistema de coordenada de trabalho (G54, G55, etc.) e os desvios de comprimento da ferramenta

(H01-H200) pode ser seleccionado neste ou no bloco anterior.

NOTAS:

Este código é não modal e aplica-se apenas ao bloco de código no qual G37 está especificado.

Um código H diferente de zero e G43 ou G44 devem estar activos.

Para evitar danificar a sonda, use uma graduação de avanço abaixo de F100. (polegada) ou F2500. (métrico).

Ligue a sonda de definição da ferramenta antes de usar G37.

Se a sua fresadora tem o sistema de sonda Renishaw, use os seguintes comandos para ligar a sonda de definição da ferramenta.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Use o seguinte comando para desligar a sonda de definição da ferramenta.

```
M69 P1134 ;
```

Veja também M78 e M79.

Programa amostra:

Este programa amostra mede o comprimento de uma ferramenta e regista os valores medidos para a página de desvio da ferramenta. Para usar este programa, a localização do Desvio de Trabalho G59 deve ser definido para a localização da sonda de definição da ferramenta.

```
% ;  
O60371 (G37 MEDIR DESVIO DE FERRAMENTA AUTOMÁTICO) ;  
(G59 X0 Y0 está no centro da sonda de definição da) ;  
(ferramenta) ;  
(Z0 está na superfície da sonda de definição de) ;  
(ferramenta) ;  
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y0 (Rápido até ao centro da sonda) ;  
G00 G43 H01 Z5. (Activar desvio da ferramenta 1) ;  
(INICIAR BLOCOS DE SONDAGEM) ;  
M59 P1133 (Seleccionar sonda de definição da) ;  
(ferramenta) ;  
G04 P1. (Paragem de 1 segundo) ;  
M59 P1134 (Sonda ligada) ;  
G37 H01 Z0 F30. (Medir &  
registrar desvio da ferramenta) ;  
M69 P1134 (Desligar sonda) ;  
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;  
G00 G53 Z0. (Retracção rápida para o início de Z) ;  
M30 (Fim de programa) ;  
% ;
```

G40 Cancelar Compensação da Cortadora (Grupo 07)

G40 irá cancelar a compensação da cortadora G41 ou G42.

G41 Compensação à Esquerda da Cortadora 2D / G42 Compensação da Cortadora 2D. direita (Grupo 07)

G41 irá seleccionar a compensação do mecanismo de corte esquerda; isto é, a ferramenta é movida para a esquerda do caminho programado para compensar o tamanho da ferramenta. Deve ser seleccionado um endereço D para seleccionar o raio de ferramenta correcto ou o desvio de diâmetro. Se o valor do desvio seleccionado for negativo, a compensação do mecanismo de corte irá funcionar como se fosse especificado G42 (Comp. do mecanismo de corte direita).

O lado direito ou esquerdo do caminho programado é determinado olhando para a ferramenta à medida que esta se afasta. Se a ferramenta tiver de estar no lado esquerdo do caminho programado à medida que se afasta, utilize G41. Se deve estar na direita do caminho programado enquanto se afasta, utilize G42. Para mais informação, consulte a secção Compensação do mecanismo de corte.

G43 Compensação do comprimento da ferramenta +(Adic.) / G44 Comp. do comprimento da ferramenta - (Subtrair) (Grupo 08)

O código G43 selecciona a compensação de comprimento da ferramenta no sentido positivo; o comprimento de ferramenta na página de desvios é adicionado à posição comandada dos eixos. O código G44 selecciona a compensação de comprimento da ferramenta no sentido negativo; o comprimento de ferramenta na página de desvios é subtraído à posição comandada dos eixos. Deve ser seleccionado um endereço H diferente de zero para seleccionar a entrada correcta da página de desvios.

G47 Gravar texto (Grupo 00)

G47 permite a gravação de uma linha de texto ou números de série sequenciais com um único código G. Para utilizar G47, as definições 29 (G91 Não modal) e 73 (G68 Ângulo incremental) têm de estar **DESLIGADO**.



NOTA:

A gravação ao longo de um arco não é suportada.

***E** - Taxa de avanço de penetração (unidades/min)

***F** - Taxa de avanço de gravação (unidades/min)

***I** - Ângulo de rotação (-360. a +360.): predefinição é 0

***J** - Altura do texto em pol./mm (mínimo = 0.001 polegadas); predefinição é 1.0 polegadas

P - 0 para gravação de texto literal

- 1 para gravação de número de série sequencial

- 32-126 para caracteres ASCII

***R** - Plano de recuo

***X** - X Início da gravação

***Y** - Y Início da gravação

***Z** - Profundidade de corte

* Indica que é opcional

Gravação de Sequência Literal (G47 P0)

Este método é utilizado para gravar o texto numa peça. O texto deve estar na forma de um comentário na mesma linha que o comando G47. Por exemplo, G47 P0 (TEXTO PARA GRAVAR), gravará *TEXTO PARA GRAVAR* na peça.



NOTA:

Gravação ao longo de um arco não é suportada.

Os caracteres disponíveis para gravação, usando este método são:

A-Z, a-z 0-9, e ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

Nem todos estes caracteres podem ser introduzidos a partir do controlo. Quando estiver a programar a partir do teclado da fresadora, ou a gravar parêntesis (), consulte a secção de caracteres Especiais de Gravação.

Este exemplo irá criar a figura mostrada.

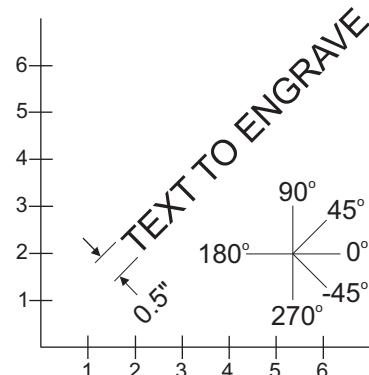
```
% ;
O60471 (G47 GRAVAÇÃO DE TEXTO) ;
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda da peça) ;
(Z0 está no cimo da peça) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
```

```

G00 G54 X2. Y2. (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G47 P0 (TEXTO A GRAVAR) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 ;
Z-0.005 F15. E10. ;
(Inicia em X2. Y2. ;
grava texto a 45 graus) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 G80 Z0.1 (Cancelar Ciclo Fixo) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;

```

F7.11: Exemplo de Programa de Gravação



Neste exemplo, G47 P0 selecciona gravação de sequência literal. X2.0 Y2.0 configura o ponto de início para o texto no canto inferior esquerdo da primeira letra. I45. coloca o texto num ângulo positivo de 45°. J.5 define a altura do texto a 0.5 unidades-pol/mm. R.05 retrai o cortador para 0.05 unidades acima da peça após a gravação. Z-.005 Configura uma profundidade de gravação de -.005 unidades. F15.0 Configura uma gravação, movimento XY, velocidade de alimentação de 15 unidades por minuto. E10.0 Configura uma penetração, movimento -Z, velocidade de alimentação de 10 unidades por minuto.

Gravar Caracteres Especiais

Gravar Caracteres Especiais envolve o uso de G47 com valores específicos de P (G47 P32-126).

P- valores P para gravar caracteres específicos:

T7.1: G47 P Valores para Caracteres Especiais

32		espaço	59	;	ponto e vírgula
33	!	ponto de exclamação	60	<	menor do que
34	"	aspas	61	=	igual a
35	#	sinal de número	62	>	maior do que
36	\$	símbolo de dólar	63	?	ponto de interrogação
37	%	símbolo de percentagem	64	@	arroba
38	&	e comercial	65-90	A-Z	letras maiúsculas
39	,	aspas simples abertas	91	[parêntesis rectos abertos
40	(parêntesis abertos	92	\	backslash
41)	parêntesis fechado	93]	parêntesis rectos fechados
42	*	asterisco	94	^	acento circunflexo
43	+	sinal de soma	95	_	underscore
44	,	vírgula	96	'	aspas simples abertas
45	-	sinal menos	97-122	a-z	letras minúsculas
46	.	ponto	123	{	chaveta aberta
47	/	barra	124		barra vertical
48-57	0-9	números	125	}	chaveta fechada
58	:	dois pontos	126	~	tilde

Exemplo:

Para gravar \$2.00, necessita de (2) blocos de código. O primeiro bloco usa um P36 para gravar o sinal de dólar (\$) e o segundo bloco utiliza P0 (2.00).

**NOTA:**

Troque a localização de início X/Y entre a primeira e segunda linhas de código de forma a se colocar um espaço entre o sinal de dólar e o 2.

Este é o único método para gravar parêntesis () .

Configuração do Número de Série Inicial a ser Gravado

Existem duas formas para configurar o número de série inicial a ser gravado. A primeira requer a substituição dos símbolos # entre parêntesis pelo primeiro número a ser gravado. Com este método, nada é gravado quando a linha G47 é executada (está apenas a configurar o número de série inicial). Execute uma vez e depois altere o valor dentro de parêntesis de novo para os símbolos # para gravar normalmente.

O exemplo seguinte irá definir o número de série inicial a ser gravado para 0001. Execute este código e depois altere (0001) para #####.

G47 P1 (0001) ;

O segundo método para configuração do número de série inicial a ser gravado é alterar a Variável Macro onde este valor está guardado (Variável Macro 599). A opção Macros não necessita estar activada.

Prima **[CURRENT COMMANDS]** (comandos atuais) e depois prima **[PAGE UP]** (página cima) ou **[PAGE DOWN]** (página baixo) conforme necessário para exibir a página **MACRO VARIABLES** (variáveis macro). A partir desse ecrã, introduza 599 e prima o cursor Para Baixo.

Depois de 599 estar destacado no ecrã, escreva o número de série inicial para gravar **[1]**, por exemplo, depois pressione **[ENTER]**.

O mesmo número de série inicial pode ser gravado múltiplas vezes na mesma peça com o uso de uma declaração macro. É exigida a opção macros. Uma declaração macro como exibido abaixo poderia ser inserida entre dois ciclos de gravação G47 para manter o número de série a partir de uma incrementação para o próximo número. Para mais detalhes, consulte a secção Macros deste manual.

Declarações Macro: #599=[#599-1]

Gravação do Número de Série Sequencial (G47 P1)

Este método é utilizado para gravar números numa série de peças e o número é aumentado por um de cada vez. O símbolo # é utilizado para configurar o número de dígitos no número de série. Por exemplo, G47 P1 (###), limita o número a quatro dígitos enquanto (##) limitaria o número de série para dois dígitos.



NOTA:

Gravação ao longo de um arco não é suportada.

Este programa grava um número de série de quatro dígitos.

```
% ;  
O00037 (GRAVAÇÃO DE NÚMERO DE SÉRIE) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;  
S7500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 ;  
G47 P1 (####) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. ;  
E10. ;  
G00 G80 Z0.1 ;  
M05 ;  
G28 G91 Z0 ;  
M30 ;  
% ;
```

Gravação em Torno do Exterior de uma Peça Rotativa (G47, G107)

Com o Controlo Haas é possível combinar um Ciclo de Gravação G47 com um Ciclo de Mapeamento Cilíndrico G107 para gravar texto (ou um número de série) juntamente com o Diâmetro Externo de uma peça rotativa.

Este código grava um número de série de quatro dígitos no diâmetro externo de uma peça rotativa.

```
% ;  
O60472 (G47 GRAVAÇÃO DE NÚMERO DE SÉRIE) ;  
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda da peça) ;  
(Z0 está no cimo da peça) ;  
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Rápido para a 1ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso à direita) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;  
M08 (Refrigeração ligada) ;  
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;  
G47 P1 (####) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;  
(Grava número de série) ;
```

```
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção de rápido, Refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

Para mais detalhes sobre este ciclo veja a secção G107 .

Cancelar G49 G43/G44/G143 (Grupo 08)

Este código G cancela a compensação de comprimento da ferramenta.


NOTA:

Um H0, G28, M30 e [RESET] (Repor) também cancelará a compensação de comprimento da ferramenta.

G50 Cancelar escala (Grupo 11)

G50 cancela a função de escala opcional. Qualquer eixo cuja escala foi definida por um comando G51 anterior já não está em efeito.

G51 Escala (Grupo 11)


NOTA:

Deverá adquirir a opção de rotação e escala para utilizar este código G. Também está disponível uma versão de teste de 200 horas.

***X** - Centro de escala para o eixo X

***Y** - Centro de escala para o eixo Y

***Z** - Centro de escala para o eixo Z

***P** - Factor de escala para todos os eixos; valor decimal de três casas de 0.001 a 8383.000.

* Indica que é opcional

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

O controlo utiliza sempre um centro de escala para determinar a posição cuja escala está a ser definida. Se não especificar um centro de escala no bloco de comando G51, então o controlo utiliza a última posição comandada como o centro de escala.

Com um comando de escala (G51), o controlo multiplica todos os valores X, Y, Z, I, J, K ou R por um factor de escala e desvia a posição em relação a um centro de escala.

Existem (3) formas para especificar o factor de escala:

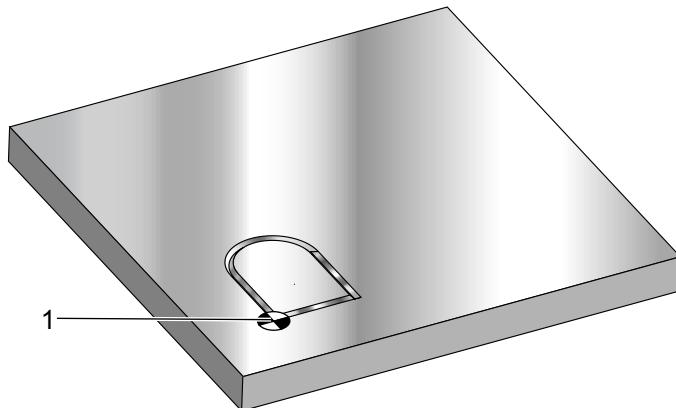
- Um código de endereço P no bloco G51 aplica o facto de escala especificado a todos os eixos.

- A definição 71 aplica o seu valor como factor de escala a todos os eixos se tiver um valor não-zero e não utilizar um endereço de código P.
- As definições 188, 189 e 190 aplicam os seus valores como factores de escala aos eixos X, Y e Z independentemente de não especificar um valor P e a definição 71 ter um valor de zero. Estas definições têm de ter valores iguais para os utilizar com os comandos G02 ou G03.

G51 afecta todos os valores de posicionamento respectivos nos blocos apóos o comando G51 .

Estes programas de exemplo mostram como centros de escala diferentes afectam o comando de escala.

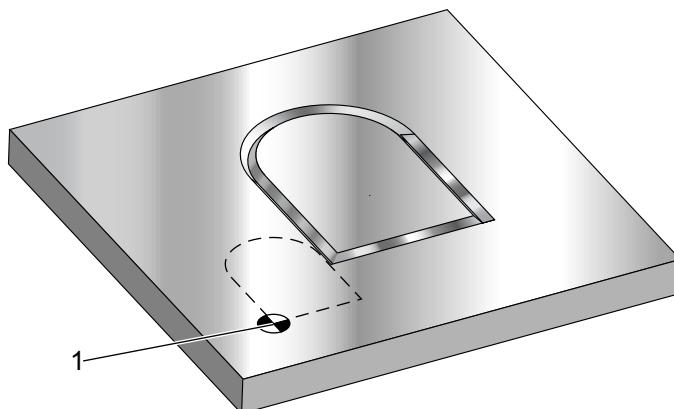
F7.12: G51 Sem janela Gothic de escala: [1] Origem da coordenada de trabalho.



```
% ;  
O60511 (G51 SUBPROGRAMA DE ESCALA) ;  
(G54 X0 Y0 está na janela no canto inferior) ;  
(esquerdo da janela) ;  
(Z0 está no topo da peça) ;  
(Executar com um programa principal) ;  
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5 ;  
G01 Y1. ;  
M99 ;  
% ;
```

O primeiro exemplo ilustra como o controlo utiliza a localização de coordenada de trabalho actual como centro de escala. Aqui é X0 Y0 Z0.

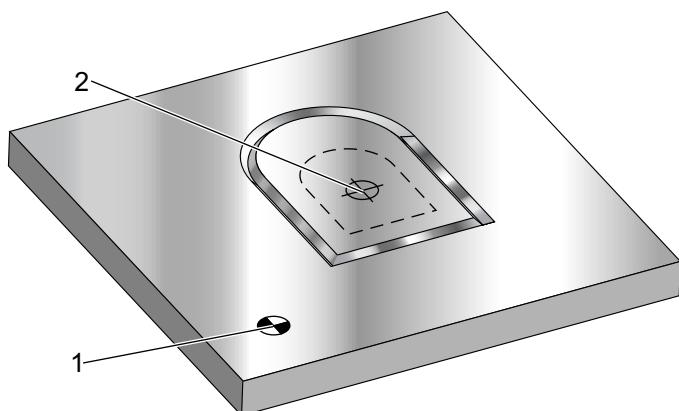
F7.13: G51 Coordenadas de trabalho actual de escala: A origem [1] é a origem do trabalho e o centro de escala.



```
% ;
o60512 (G51 ESCALA A PARTIR DA ORIGEM) ;
(G54 X0 Y0 no canto inferior esquerdo da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
(Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Avançar para a profundidade de corte) ;
M98 P60511 (Corta forma sem escala) ;
G00 Z0.1 (Retracção rápida) ;
G00 X2. Y2. (Rápido para nova posição de escala) ;
G01 Z-.1 F25. (Avanço para profundidade de corte) ;
G51 X0 Y0 P2. (2x escala a partir de origem) ;
M98 P60511 (executar subprograma) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Fim programa) ;
% ;
```

O próximo exemplo especifica o centro da janela como o centro de escala.

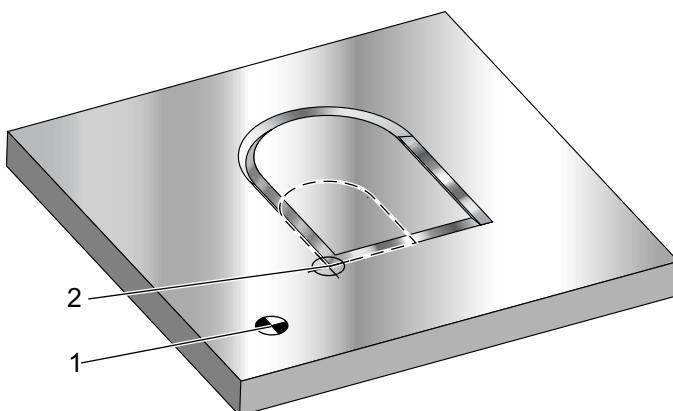
F7.14: G51 Centro de Escala da Janela: [1] Origem da coordenada de trabalho, [2] Centro de escala.



```
% ;  
o60513 (G51 ESCALA A PARTIR DO CENTRO DA JANELA) ;  
(G54 X0 Y0 está no canto inferior esquerdo da peça) ;  
(Z0 está no topo da peça) ;  
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para 1.ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso ligado sentido horário) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activar desvio da ferramenta 1) ;  
(Refrigerante ligado) ;  
(INCIAR CORTE DOS BLOCOS) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Avançar para a profundidade de corte) ;  
M98 P60511 (Corta forma sem escala) ;  
G00 Z0.1 (Retracção rápida) ;  
G00 X0.5 Y0.5 (Rápido para nova posição de escala) ;  
G01 Z-.1 F25. (Avançar para a profundidade de corte) ;  
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x escala a partir do centro da) ;  
(janela) ;  
M98 P60511 (executar subprograma) ;  
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Fim programa) ;  
% ;
```

O último exemplo ilustra como a escala pode ser colocada na aresta dos caminhos de ferramenta como se a peça fosse colocada contra pinos de localização.

F7.15: G51 Aresta de escala do caminho da ferramenta: [1] Origem da coordenada de trabalho, [2] Centro de escala.



```
% ;
o60514 (G51 ESCALA A PARTIR DA ARESTA DO CAMINHO DA) ;
(FERRAMENTA) ;
(G54 X0 Y0 está no canto inferior esquerdo da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
(Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G01 Z-0.1 F25. (Avança para a profundidade de corte) ;
M98 P60511 (Corta forma sem escala) ;
G00 Z0.1 (Retracção rápida) ;
G00 X1. Y1. (Rápido para nova posição de escala) ;
G01 Z-.1 F25. (Avançar para profundidade de corte) ;
G51 X1. Y1. P2. (2x escala a partir da aresta do) ;
(caminho da ferramenta) ;
M98 P60511 (executar subprograma) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Fim programa) ;
% ;
```

Notas de programação

Os valores de desvios de ferramentas e de compensação do mecanismo de corte não são afectados pela escala.

A escala não afecta os movimentos de ciclo fixo do eixo Z, tais como, planos de tolerância e valores de incrementos.

Os resultados finais de escala são arredondados ao menor valor fraccional da variável cuja escala está a ser definida.

G52 Definir Sistema coordenada de Trabalho (Grupo 00 ou 12)

G52 funciona de forma diferente em função do valor da definição 33. A definição 33 selecciona as coordenadas Fanuc, Haas ou coordenadas estilo Yasnac.

Se for seleccionado **YASNAC**, G52 é um código G do grupo 12. G52 funciona da mesma forma que G54, G55. Todos os valores G52 não irão ser definidos para zero (0) na ligação, se se pressionar reset, no fim do programa ou através de M30. Quando usar um G92 (Definir valor de deslocamento do sistema de coordenadas de trabalho), em formato Yasnac, os valores de X, Y, Z, A e B são subtraídos à posição de trabalho actual e introduzidos automaticamente no desvio de trabalho G52.

Se for seleccionado **FANUC**, G52 é um código G do grupo 00. Isto é um deslocamento de coordenada de trabalho global. Os valores introduzidos na linha G52 da página de desvio de trabalho são adicionados a todos os desvios de trabalho. Todos os valores G52 serão definidos para zero (0) quando se liga, se pressiona reset, ao alterar modos, no CONCLUSÃO de um programa, por M30, G92 ou G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. Quando usar um G92 (Definir Valor de Alteração de Sistema Coordenação de Trabalho), em formato Fanuc, a posição actual no sistema de coordenada de trabalho actual é alterado pelos valores de G92 (X, Y, Z, A, e B). Os valores de desvio de trabalho G92 são a diferença entre o desvio de trabalho actual e o valor desviado comandado por G92.

Se for seleccionado **HAAS**, G52 é um código G do grupo 00. Isto é um deslocamento de coordenada de trabalho global. Os valores introduzidos na linha G52 da página de desvio de trabalho são adicionados a todos os desvios de trabalho. Todos os valores G52 serão definidos para zero (0) por G92. Quando usar um G92 (Definir valor de deslocamento do sistema de coordenadas de trabalho), em formato Haas, a posição actual no sistema de coordenadas de trabalho actual é deslocada pelos valores de G92 (X, Y, Z, A e B). Os valores de desvio de trabalho G92 são a diferença entre o desvio de trabalho actual e o valor deslocado comandado por G92 (Definir valor de deslocamento do sistema de coordenadas de trabalho).

G53 Selecção de Coordenada de Máquina Não-modal (Grupo 00)

Este código cancela temporariamente os desvios de coordenadas de trabalho e utiliza o sistema de coordenadas da máquina. No sistema de coordenadas da máquina, o ponto zero para cada eixo é a posição para onde a máquina se desloca quando é executado um Retorno a zero. G53 irá reverter para este sistema para o bloco em que é comandado.

G54-59 Selecção Sistema Coordenada de Trabalho nº 1 - nº 6 (Grupo 12)

Estes códigos seleccionam um de mais de seis sistemas de coordenadas do utilizador. Todas as referências futuras de posições de eixos serão interpretadas pelo novo sistema de coordenadas (G54 G59). Veja também G154 para adicionais desvios de trabalho.

G60 Posicionamento Uni-direccional (Grupo 00)

Este código G é utilizado para fornecer posicionamento apenas a partir do sentido positivo. Está apenas disponível para compatibilidade com sistemas mais antigos. É não modal, assim, não afecta os blocos seguintes. Consulte também a definição 35.

G61 Modo de paragem exacta (Grupo 15)

O código G61 é utilizado para especificar uma paragem exacta. É modal, por isso, afecta os blocos seguintes. Os eixos da máquina irão parar exactamente no final de cada movimento comandado.

G64 Cancelar G61 (Grupo 15)

O código G64 cancela a paragem exacta (G61).

G65 Opção de chamada da subrotina macro (Grupo 00)

G65 está descrito na secção de programação de macros.

G68 Rotação (Grupo 16)



NOTA:

Deverá adquirir a opção de rotação e escala para utilizar este código G. Também está disponível uma versão de teste de 200 horas.

***G17, G18, G19** - Plano de rotação, predefinição é actual

***X/Y, X/Z, Y/Z** - Centro de coordenadas de rotação no plano seleccionado**

***R** - Ângulo de rotação, em graus. Três casas decimais -360.000 até 360.000.

* Indica que é opcional

**A designação do eixo que utiliza para estes códigos de endereço corresponde aos eixos do plano actual. Por exemplo, em G17 (plano XY), utilizaria X e Y para especificar o centro de rotação.

Quando comanda um G68, o controlo roda todos os valores X, Y, Z, I, J e K em torno de um centro de rotação para um ângulo especificado (R).,

Pode designar um plano com G17, G18 ou G19 antes de G68 para estabelecer um plano de eixo a rodar. Por exemplo:

G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;

Se não designar um plano no bloco G68, o controlo utiliza o plano actual activo.

O controlo utiliza sempre um centro de rotação para determinar os valores posicionais após a rotação. Se não especificar um centro de rotação, o controlo utiliza a localização actual.

G68 afecta todos os valores posicionais respectivos no bloco após o comando G68. Os valores na linha que contém o comando G68 não são rodados. Apenas os valores no plano de rotação são rodados; por isso, se G17 é o plano actual da rotação, o comando afecta apenas os valores X e Y.

Um número positivo (ângulo) no endereço R roda a função no sentido horário.

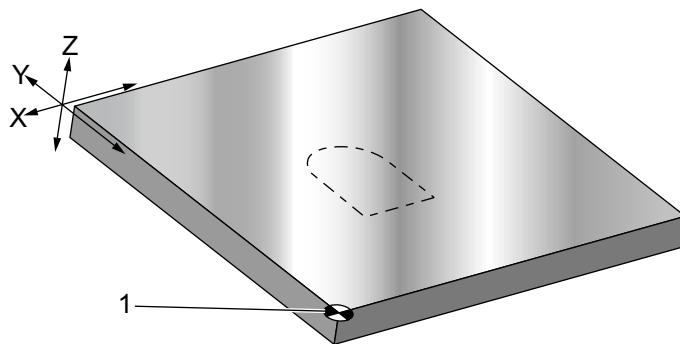
Se não especificar o ângulo de rotação (R), então o controlo utiliza o valor na definição 72.

No modo G91 (incremental) com a definição 73 LIGAR, o ângulo de rotação é alterado pelo valor R. Por outras palavras, cada comando G68 altera o ângulo de rotação pelo valor especificado em R.

O ângulo rotacional é definido para zero no início do programa ou pode definir para um ângulo específico com G68 no modo G90.

Estes exemplos ilustram o ângulo de rotação com G68. O primeiro programa define uma janela de forma Gothic para cortar. O resto dos programas utilizam este programa como uma subrotina.

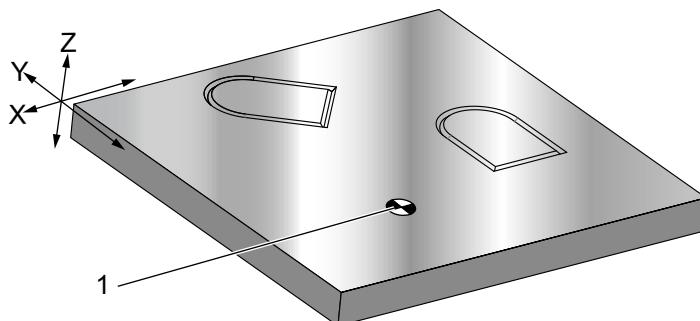
F7.16: G68 Iniciar Janela de Escala Gótica, Sem Rotação: [1] Origem da coordenada de trabalho.



```
% ;  
O60681 (SUBROTONA JANELA GOTHIC) ;  
F20 S500 (DEFINIR AVANÇO E VELOCIDADE DO FUSO) ;  
G00 X1. Y1. (RÁPIDO PARA CANTO INFERIOR ESQUERDO DA) ;  
(JANELA) ;  
G01 X2. (FUNDO DA JANELA) ;  
Y2. (LADO DIREITO DA JANELA) ;  
G03 X1. R0.5 (TOPO DA JANELA) ;  
G01 Y1. (JANELA TERMINAR) ;  
M99 ;  
&
```

O primeiro exemplo ilustra como o controlo utiliza a localização de coordenada de trabalho actual como centro de rotação (X0 Y0 Z0).

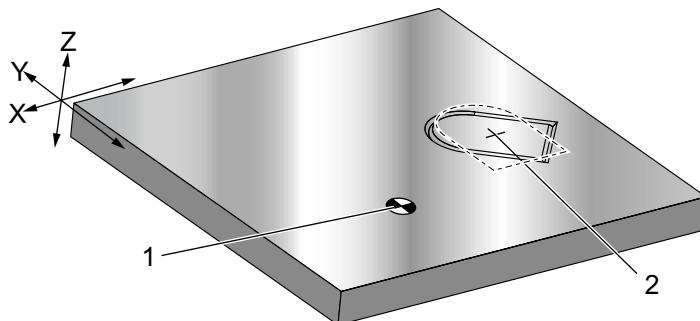
- F7.17:** G68 Coordenadas de trabalho actual de rotação: [1] Origem da coordenada de trabalho e centro de rotação.



```
O60682 (RODAR EM TORNO DA COORDENADA DE TRABALHO) ;
G59 (DESVIO) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEM DA COORDENADA DE)
(TRABALHO) ;
M98 P60681 (CHAMAR SUBROTINA) ;
G90 G00 X0 Y0 (ÚLTIMA POSIÇÃO COMANDADA) ;
G68 R60. (RODAR 60 GRAUS) ;
M98 P60681 (CHAMAR SUBROTINA) ;
G69 G90 X0 Y0 (CANCELAR G68) ;
M30 % ;
```

O próximo exemplo especifica o centro da janela como O centro de rotação.

- F7.18:** G68 Centro de rotação da janela: [1] Origem da coordenada de trabalho, [2] Centro de rotação.

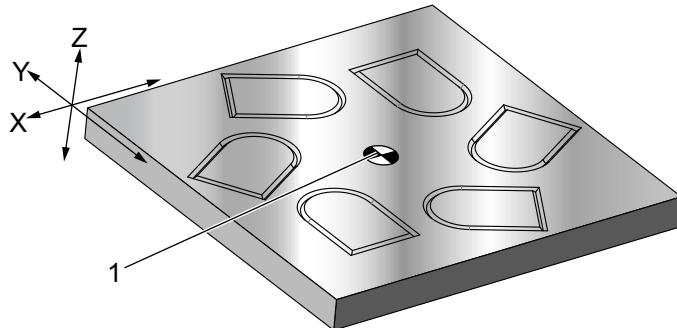


```
% ;
O60683 (RODAR EM TORNO DO CENTRO DA JANELA) ;
G59 (DESVIO) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEM DA COORDENADA DE)
(TRABALHO) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(RODAR FORMA 60 GRAUS EM TORNO DO CENTRO) ;
M98 P60681 (CHAMAR SUBROTINA) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(CANCELAR G68, ÚLTIMA POSIÇÃO COMANDADA) ;
```

```
M30 ;  
% ;
```

Este próximo exemplo mostra como o modo G91 pode ser utilizado para rodar padrões em torno de um centro. É muitas vezes útil para fazer peças que são simétricas em torno de um dado ponto.

F7.19: G68 Rodar padrões em torno de um centro: [1] Origem da coordenada de trabalho e centro de rotação.



```
% ;  
O60684 (RODAR PADRÃO EM TRONO DO CENTRO) ;  
G59 (DESVIO) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEM DA COORDENADA DE) ;  
(TRABALHO) ;  
M98 P1000 L6 (CHAMAR SUBROTINA, CICLO 6 VEZES) ;  
M30 (TERMINAR APÓS CICLO DE SUBROTINA) ;  
N1000 (INICIAR SUBROTINA LOCAL) ;  
G91 G68 R60. (RODAR 60 GRAUS) ;  
G90 M98 P60681 (CHAMAR JANELA SUBROTINA) ;  
G90 G00 X0 Y0 (ÚLTIMA POSIÇÃO COMANDADA) ;  
M99 ;  
% ;
```

Não altere o plano de rotação enquanto G68 está em efeito.

Rotação com Escala:

Se utilizar escala e rotação em simultâneo deve ativar a escala antes da rotação e utilizar blocos separados. Utilize este modelo:

```
% ;  
G51 ... (ESCALA) ;  
... ;  
G68 ... (ROTAÇÃO) ;  
... programa ;  
G69 ... (ROTAÇÃO DESLIGADA) ;  
... ;  
G50 ... (ESCALA DESLIGADA) ;  
% ;
```

Rotação com compensação do mecanismo de corte:

Ligue a compensação do mecanismo de corte após o comando de rotação. Desligue a compensação do mecanismo de corte antes de desligar a rotação.

G69 Cancelar rotação (Grupo 16)

(Este código G é opcional e requer Rotação e Escala).

G69 cancela o modo de rotação.

G70 Círculo de orifício de parafuso (Grupo 00)

I - Raio

*J - Ângulo de início (0 a 360.0 graus sentido anti-horário horizontal; ou posição às 3 horas)

L - Número de orifícios uniformemente espaçados em redor do círculo

* Indica que é opcional

Este código G não-modal deve ser utilizado com um dos ciclos fixos G73, G74, G76, G77 ou G81-G89. Deve estar activo um ciclo fixo para que em cada posição seja executada uma função de furação ou abertura de rosca fêmea. Consulte também a secção dos Ciclos fixos do código G.

```
% ;
O60701 (G70 CÍRCULO DE ORIFÍCIO DE PARAFUSO) ;
(G54 X0 Y0 é o centro do círculo) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 é uma broca) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio da ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Iniciar G81) ;
(L0 omitir furação posição X0 Y0) ;
G70 I5. J15. L12 (Iniciar G70) ;
(Fura 12 orifícios em um círculo de 10.0 in de) ;
(diâmetro) ;
G80 (Ciclos fixos desligado) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z e fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Fim programa) ;
% ;
```

G71 Arco de orifício de parafuso (Grupo 00)**I** - Raio***J** - Ângulo de início (graus no sentido anti-horário horizontal)**K** - Espaçamento angular de orifícios (+ ou -)**L** - Número de orifícios

* Indica que é opcional

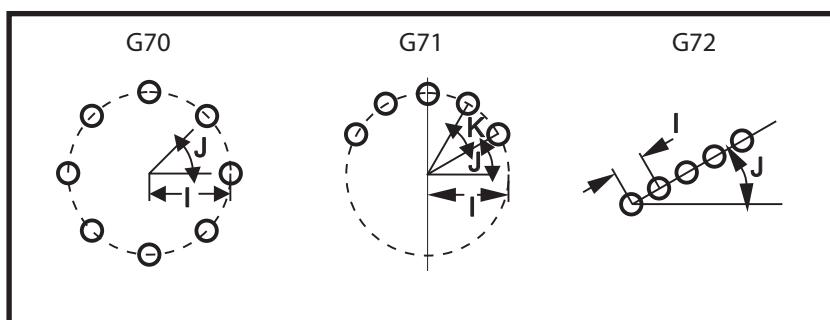
Este é um código G não modal, semelhante a G70, só que não está limitado a um círculo completo. G71 pertence ao Grupo 00 e, assim, é não modal. Deve estar activo um ciclo fixo para que em cada posição seja executada uma função de furação ou abertura de rosca fêmea.

G72 Orifício de parafuso ao longo de um ângulo (Grupo 00)**I** - Distância entre orifícios***J** - Ângulo de linha (graus no sentido anti-horário a partir da horizontal)**L** - Número de orifícios

* Indica que é opcional

Este código G não modal fura o número **L** de orifícios numa linha recta com o ângulo especificado. Funciona de forma semelhante a G70. Para que G72 funcione correctamente, deve estar activo um ciclo fixo para que em cada posição seja executada uma função de furação ou abertura de rosca fêmea.

F7.20: Orifícios de parafuso G70, G71, e G72: [**I**] Raio do círculo do parafuso (G70, G71), ou distância entre orifícios (G72), [**J**] Ângulo de início desde a posição das 3 horas, [**K**] Espaçamento angular entre orifícios, [**L**] Número de orifícios.

**Regras Para Ciclos Fixos de Padrão de Parafusos**

1. Coloque a ferramenta no centro do padrão do parafuso (para G70 ou G71), ou no orifício de início (para G72), antes da execução do ciclo protegido.
2. O código **J** é a posição inicial angular e é sempre de 0 a 360 graus no sentido anti-horário a partir da posição três horas.
3. Colocando um **L0** na linha de ciclo fixo inicial antes de um **L0** usado com um ciclo de padrão de parafuso saltará a localização inicial de X/Y. Também poderá desligar

a Definição 28 para evitar que seja furado um orifício na posição X/Y inicial. Consulte a página **370** para mais informações sobre a Definição 28.



NOTA:

L0 é o método preferido.

G73 Ciclo Fixo Perfuração de Percussão de Alta Velocidade (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***I** - Profundidade da primeira furação

***J** - Valor para reduzir profundidade da furação de percussão

***K** - Profundidade mínima de furação de percussão (O controlo calcula o número de furações de percussão)

***L** - Número de ciclos (Número de orifícios para furar) se **G91** (Modo incremental) for utilizado

***P** - Pausa no fundo do orifício (em segundos)

***Q** - Profundidade de corte (sempre em incrementos)

***R** - Posição do plano R (posição acima da superfície da peça)

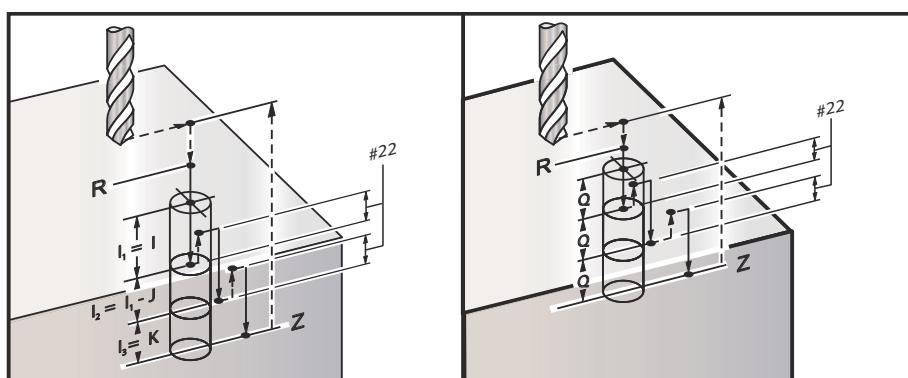
***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.21: G73 Furação de percussão. Esquerda: Usando endereços **I**, **J**, e **K**. Direita: Usando apenas o endereço **Q**. [#22] (Definição 22).



I, **J**, **K** e **Q** são sempre números positivos.

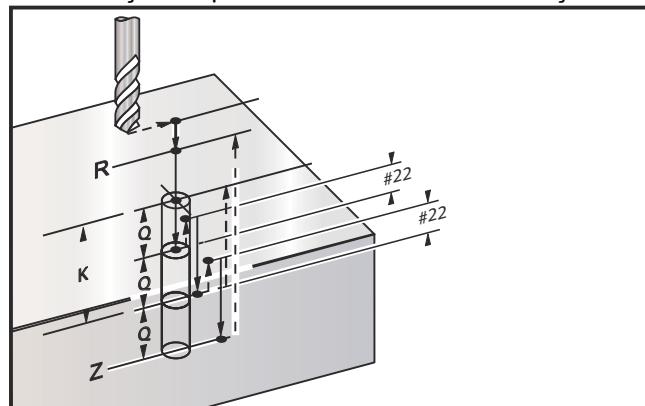
Existem três métodos para programar um G73: utilizando o endereço **I**, **J**, **K**, utilizando os endereços **K** e **Q** e utilizando apenas um endereço **Q**.

Se **I**, **J**, e **K** estiverem especificados, A primeira passagem cortará pelo valor **I**, cada corte subsequente será reduzido pelo valor de **J** e a profundidade mínima de corte é **K**. Se **P** estiver especificado, a ferramenta pausará no fundo do orifício por esse tempo.

Se K e Q estiverem ambos especificados, um modo diferente de funcionamento é seleccionado para este ciclo fixo. Neste modo, a ferramenta retorna ao plano R depois do número de passagens totalizar o valor de K .

Se apenas Q estiver especificado, um modo diferente de funcionamento é seleccionado para este ciclo fixo. Neste modo, a ferramenta é retornada ao plano R depois das furações estarem terminadas e todas as furações de percussão serão iguais ao valor de Q .

F7.22: G73 Ciclos fixos de furação de percussão usando os endereços K e Q: [#22] (Definição 22).



G74 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa (Grupo 09)

F - Taxa de avanço. Utilize a fórmula descrita na introdução do ciclo fixo para calcular a taxa de avanço e a velocidade do fuso.

***J** - Recuo múltiplo (Como recuar rapidamente - consulte Definição 130)

***L** - Número de ciclos (Número de orifícios a abrir) se for utilizado G91 (Modo incremental)

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça) onde a abertura de rosca fêmea inicia

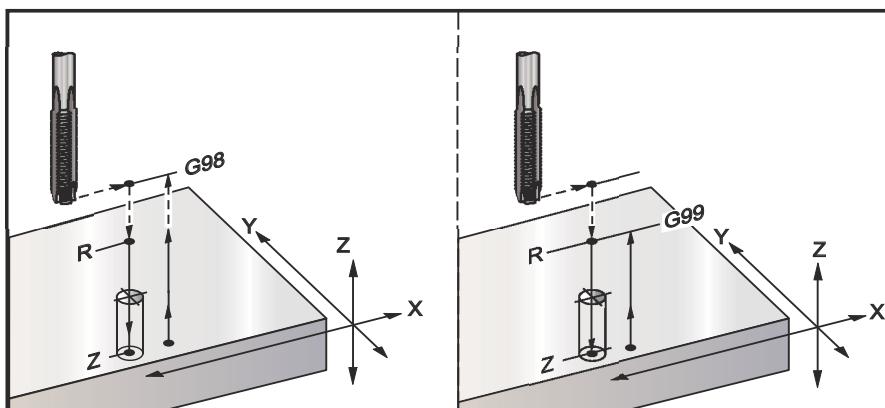
***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.23: G74 Ciclo fixo de abertura de rosca fêmea



G76 Ciclo Fixo de Rectificação Precisa (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***I** - Valor de deslocamento ao longo do eixo X antes da retracção, se **Q** não estiver especificado

***J** - Valor de deslocamento ao longo do eixo Y antes da retracção, se **Q** não estiver especificado

***L** - Número de orifícios para perfurar se G91 (Modo incremental) for utilizado

***P** - O tempo de permanência no fundo do orifício

***Q** - O valor de deslocamento, sempre incremental

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

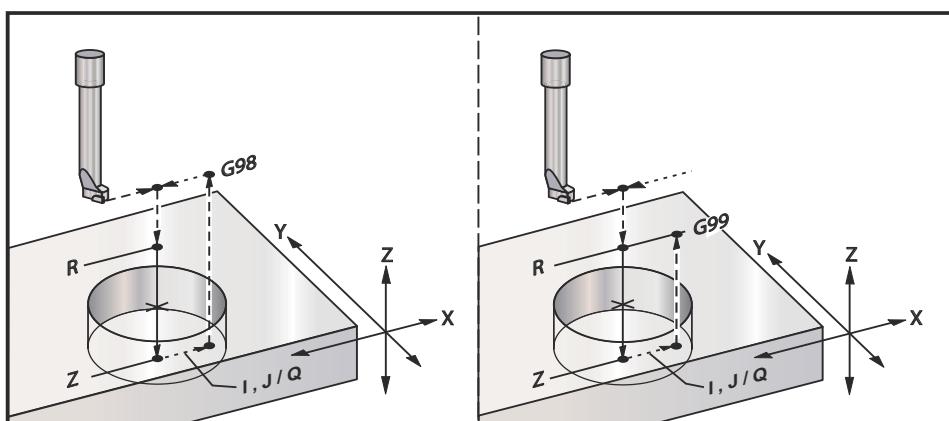
***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.24: G76 Ciclos fixos de furação fina



Além de perfurar o orifício, este ciclo deslocará o eixo X e/ou Y antes de recuar, de forma a libertar a ferramenta enquanto sai da peça. Se **Q** for utilizado, a definição 27 determina o sentido de deslocamento. Se **Q** não for especificado, os valores opcionais **I** e **J** são utilizados para determinar o sentido de deslocamento e a distância.

G77 Ciclo fixo de furação inversa (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***I** - Valor de deslocamento ao longo do eixo X antes da retracção, se Q não estiver especificado

***J** - Valor de deslocamento ao longo do eixo Y antes da retracção, se Q não estiver especificado

***L** - Número de orifícios a furar se G91 (Modo incremental) for utilizado

***Q** - O valor de deslocamento, sempre incremental

***R** - Posição do plano R

***X** - Localização do eixo X do orifício

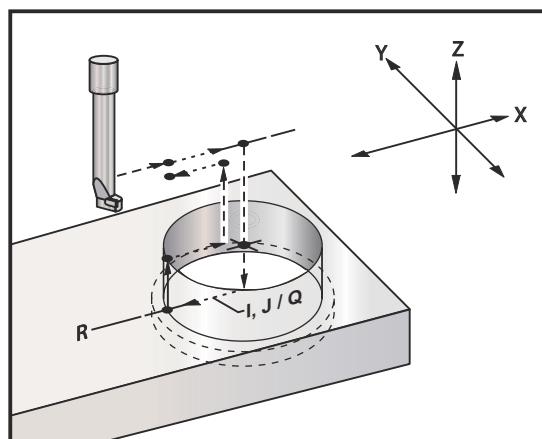
***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z até à qual deve ser cortado

* Indica que é opcional

Além de furar o orifício, este ciclo desloca o eixo X e Y antes e depois do corte de forma a libertar a ferramenta enquanto entra e sai da peça de trabalho (consulte G76 para obter um exemplo de um movimento de deslocamento). Definição 27 define o sentido de deslocamento. Se não especificar um valor Q, o controlo utiliza os valores I e J opcionais para determinar o sentido de deslocamento e distância.

F7.25: G77 Exemplo de ciclo de fixo de furação inversa

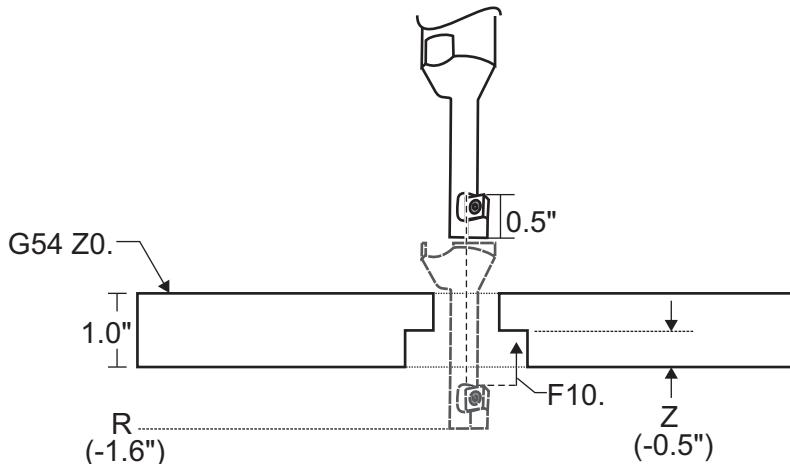


Exemplo de programa

```
% ;
O60077 (G77 CICLO PEÇA DE TRABALHO TEM 1.0" DE) ;
(ESPESSURA) ;
T5 M06 (FERRAMENTA DE FACEJAR INVERSO) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (POSIÇÃO INICIAL) ;
S1200 M03 (INÍCIO FUSO) ;
G43 H05 Z.1 (COMPENSAÇÃO DO COMPRIMENTO DA) ;
(FERRAMENTA) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (1.º ORIFÍCIO) ;
X-2. (2.º ORIFÍCIO) ;
```

```
G80 G00 Z.1 M09 (CANCELAR CICLO FIXO) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
%
```

F7.26: G77 Exemplo de aproximação a caminho da ferramenta. Este exemplo mostra apenas o movimento de entrada. As dimensões não estão à escala.



NOTA:

Para este exemplo, o "topo" da peça de trabalho é a superfície definida como $Z0$. no desvio de trabalho actual. O "fundo" da peça de trabalho é a superfície oposta.

Neste exemplo, quando a ferramenta atinge a profundidade R , em seguida move-se 0.1" em X (o valor Q e a definição 27 definem este movimento; neste exemplo, definição 27 é $x+$). A ferramenta depois avança para o valor Z à taxa de avanço indicada. Quando o corte é concluído, a ferramenta desloca-se para trás para o centro do orifício e retrai para fora do orifício. O ciclo repete-se na posição comandada seguinte até o comando G80.



NOTA:

O valor R é negativo e deve ir além do fundo da peça para tolerância.



NOTA:

O valor Z é comandado a partir do desvio de trabalho Z activo.



NOTA:

Não é necessário comandar um retorno ao ponto inicial (G98) após um ciclo G77; o controlo assume-o automaticamente.

G80 Cancelar ciclo fixo (Grupo 09)

G80 cancela todos os ciclos fixos activos.

**NOTA:**

G00 ou G01 também cancela ciclos fixos.

G81 Ciclo fixo de furação (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios a perfurar se G91 (Modo incremental) for utilizado

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

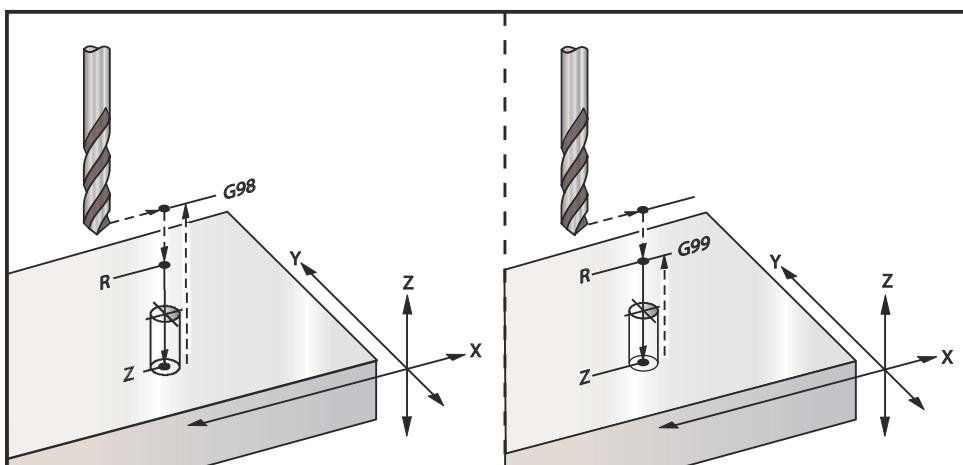
***X** - Comando de movimento do eixo X

***Y** - Comando de movimento do eixo Y

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.27: G81 Ciclo fixo de furação



Este é um programa para perfurar uma placa de alumínio:

```
% ;
O60811 (G81 CICLO FIXO DE FURAÇÃO) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 está .5 na furação) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rápido para a 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
```

```

(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G81 Z-0.720 R0.1 F15.(Iniciar G81) ;
(Furar 1.º orificio na localização X Y actual) ;
X2. Y-4. (2.º orifício) ;
X4. Y-4. (3.º orifício) ;
X4. Y-2. (4.º orifício) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 G90 Z1. M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

G82 Ciclo fixo de furação de ponto (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios se G91 (Modo de incremental) for utilizado.

***P** - O tempo de permanência no fundo do orifício

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - posição do fundo do orifício

* Indica que é opcional



NOTA:

G82 é semelhante a G81 excepto que existe a opção de programar um tempo de permanência (P).

```

% ;
O60821 (G82 CICLO FIXO DE FURAÇÃO DE PONTO) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;
(T1 está 0.5 na furação de ponto 90 graus) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rápido para a 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
M08 (Refrigerante ligada) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15.(Iniciar G82) ;
(Furar 1.º orificio na localização X Y actual) ;
X2. Y-4. (2.º orifício) ;
X4. Y-4. (3.º orifício) ;

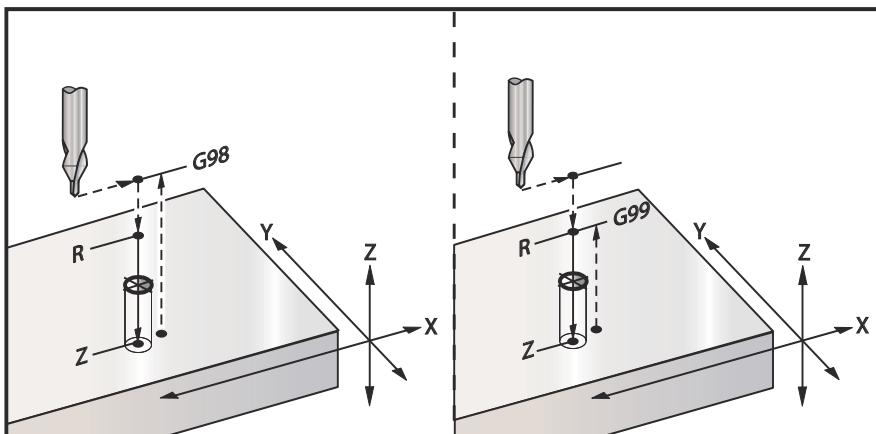
```

```

X4. Y-2. (4.º orifício) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, refrigerante ligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

F7.28: G82 Exemplo de furação de ponto



G83 Ciclo fixo de furação de percussão normal (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***I** - Tamanho da profundidade da primeira furação de percussão

***J** - Valor para reduzir profundidade da furação de percussão a cada passagem

***K** - Profundidade mínima de furação de percussão

***L** - Número de orifícios se G91 (Modo incremental) for utilizado, também G81 a G89.

***P** - Pausa no fim da última furação de percussão, em segundos (permanência)

***Q** - Profundidade de furação de percussão, sempre incremental

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

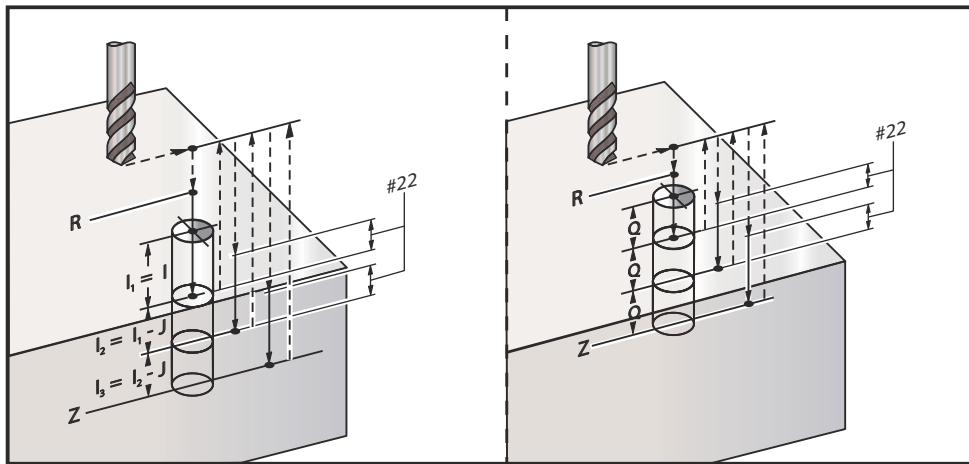
Se I, J e K estiverem especificados, A primeira passagem cortará pelo valor I, cada corte sucessivo será reduzido pelo valor de J e a profundidade mínima de corte é K. Não use um valor Q quando estiver a programar com I, J, e K.

Se P estiver especificado, a ferramenta pausará no fundo do orifício por esse tempo. No exemplo seguinte a furação de percussão é executada várias vezes e permanecerá 1.5 segundos:

```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
```

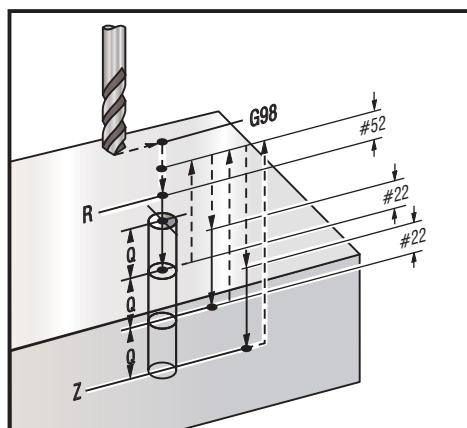
O mesmo tempo de pausa aplica-se a todos os blocos seguintes que não especifiquem um tempo de pausa.

- F7.29:** G83 Furação de percussão com I, J, K e Furação de percussão normal: [#22] (Definição 22).



A definição 52 altera a forma de funcionamento de G83 ao regressar ao plano R. Normalmente, o plano R está definido bastante acima do corte para garantir que o movimento de percussão permita a saída da limalha do orifício. Perde tempo, pois a perfuradora começa por furar através do espaço vazio. Se a definição 52 estiver definida para a distância necessária para limpar a limalha, o plano R pode definido muito mais próximo da peça. Quando ocorre o movimento de limpeza em R, a definição 52 determina a distância do eixo Z acima de R.

- F7.30:** G83 Ciclo fixo de furação de percussão com definição 52 [#52]



% ;
O60831 (G83 CICLO FIXO DE FURAÇÃO DE PERCUSSÃO) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
(Z0 está no topo da peça) ;

```
(T1 é uma broca de ranhura de 0.3125 in.) ;  
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Rápido para a 1.ª posição) ;  
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;  
M08 (Refrigerante ligado) ;  
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;  
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. (Iniciar G83) ;  
(Furar 1.º orifício na localização X Y actual) ;  
X2. Y-4. (2.º orifício) ;  
X4. Y-4. (3.º orifício) ;  
X4. Y-2. (4.º orifício) ;  
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;  
G00 Z1. M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Terminar programa) ;  
% ;
```

G84 Ciclo Fixo de Roscagem (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***J** - Retracção Múltipla (Exemplo: J2 irá retrair duas vezes a velocidade idêntica à de corte, consulte também a Definição 130)

***L** - Número de orifícios se G91 (Modo incremental) for utilizado

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

***Y** - Localização do eixo Y do orifício

Z - Posição do eixo Z no fundo do orifício

***S** -Velocidade do fuso

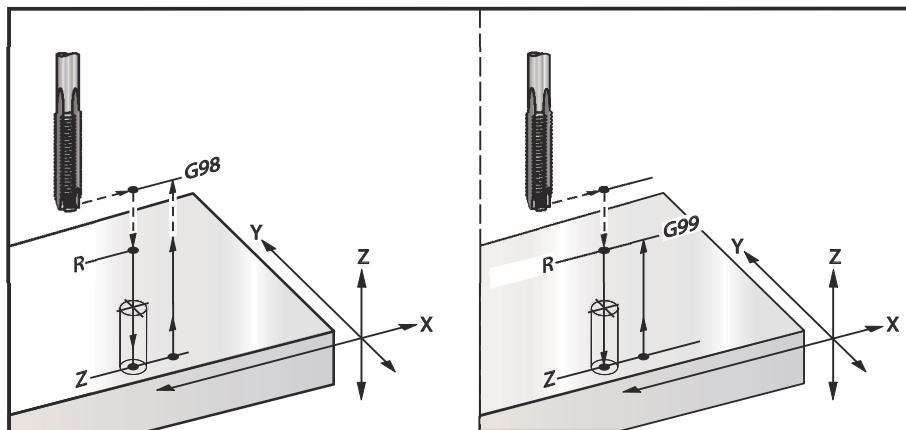
* Indica que é opcional



NOTA:

Não necessita de comandar um início do fuso (M03 / M04) antes de G84. O ciclo fixo inicia e pára o fuso conforme necessário.

F7.31: G84 Ciclo fixo de abertura de rosca fêmea



% ;

060841 (G84 CICLO FIXO DE FURAÇÃO DE PERCUSSÃO) ;
 (G54 X0 Y0 está na parte superior esquerda da peça) ;
 (Z0 está no topo da peça) ;
 (T1 é um macho de abrir rosca 3/8-16) ;
 (INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
 T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
 G00 G54 X2. Y-2. (Rápido para 1.ª posição) ;
 G43 H01 Z0.1 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
 M08 (Refrigerante desligado) ;
 (INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
 G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Iniciar G84) ;
 (900 rpm dividido por 16 tpi = 56.25 ipm) ;
 (Furar 1.º orifício na localização X Y actual) ;
 X2. Y-4. (2.º orifício) ;
 X4. Y-4. (3.º orifício) ;
 X4. Y-2. (4.º orifício) ;
 (INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
 G00 Z1. M09 (Ciclo rápido desligado, retracção) ;
 (rápida) ;
 (Refrigerante desligado) ;
 G53 G49 Z0 (Início Z) ;
 G53 Y0 (Início Y) ;
 M30 (Terminar programa) ;
 % ;

G85 Ciclo fixo de furação e saída do furo (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios se **G91** (Modo incremental) for utilizado

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

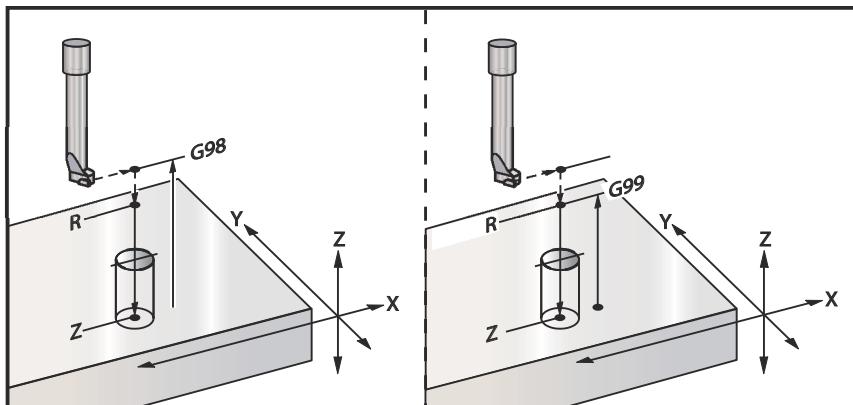
***X** - Localização do eixo X dos orifícios

***Y** - Localização do eixo Y dos orifícios

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.32: G85 Ciclo fixo de furação



G86 Ciclo fixo de furação e paragem (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios se **G91** (Modo incremental) for utilizado

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

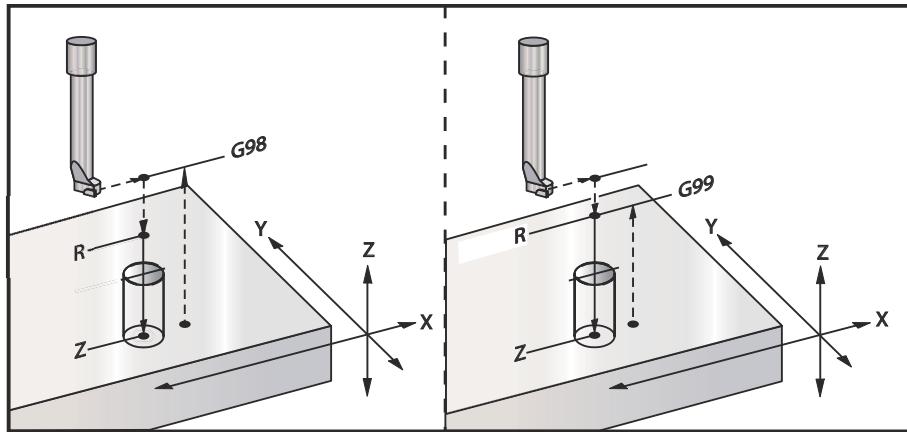
***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

Este código G parará assim que a ferramenta alcançar o fundo do orifício. A ferramenta será retraída assim que o fuso estiver parado.

F7.33: G86 Ciclos fixos de furação e paragem



G87 Ciclo fixo de furação e retracção manual (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios se G91 (Modo incremental) for utilizado

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

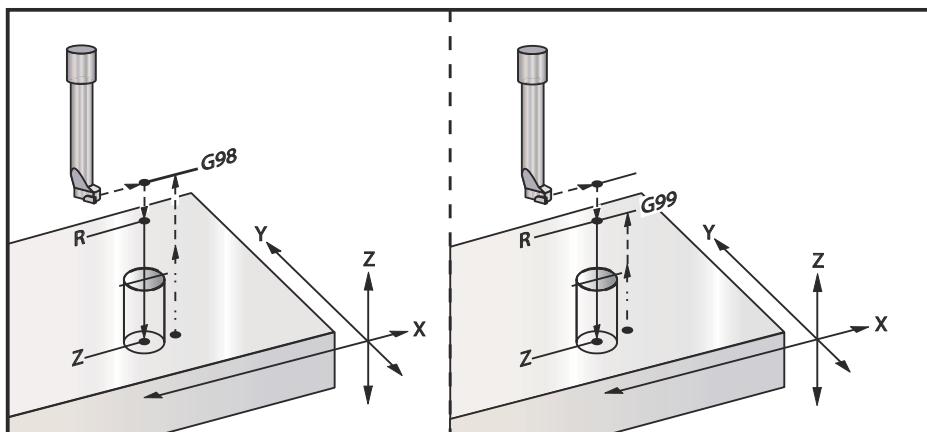
***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

Este código G parará o fuso no fundo do orifício. Em seguida movimentar a ferramenta manualmente para fora. O programa continua depois de premir [CYCLE START] (INICIAR CICLO).

F7.34: G87 Furação e paragem, e retracção manual



G88 Ciclo fixo de furação, permanência e retracção manual (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

***L** - Número de orifícios se **G91** (Modo incremental) for utilizado

***P** - O tempo de permanência no fundo do orifício

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

***X** - Localização do eixo X do orifício

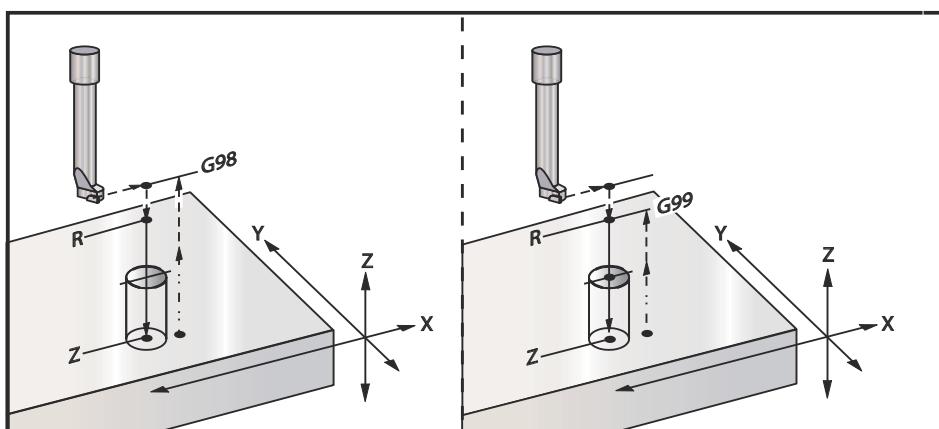
***Y** - Localização do eixo Y do orifício

***Z** - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

Este código G parará a ferramenta no fundo do orifício e permanece com a ferramenta a rodar durante o tempo designado com o valor **P**. Neste ponto, a ferramenta é movida manualmente para fora do orifício. O programa continuará quando é premido **[CYCLE START]** (INICIAR CICLO).

F7.35: G88 Furação e permanência, e retracção manual



G89 Ciclo fixo de furação, permanência, e retracção (Grupo 09)

F - Taxa de avanço

L - Número de orifícios se **G91** (Modo incremental) for utilizado

P - O tempo de permanência no fundo do orifício

***R** - Posição do plano R (posição acima da peça)

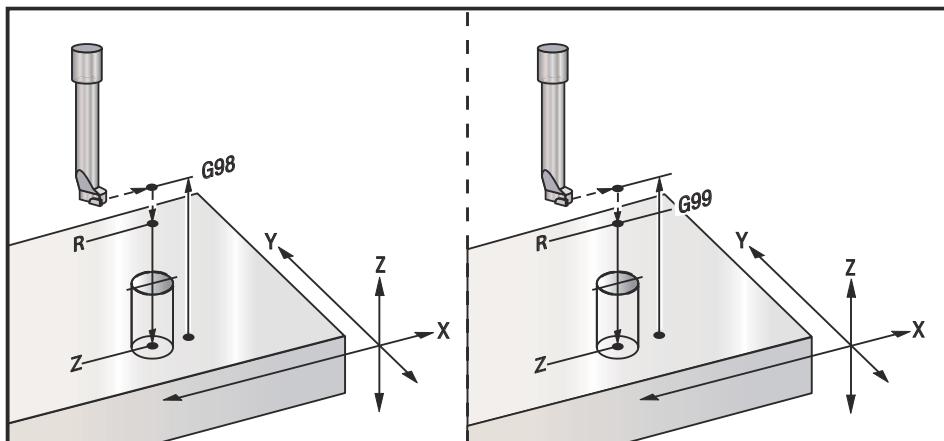
X - Localização do eixo X dos orifícios

Y - Localização do eixo Y dos orifícios

Z - Posição do eixo Z no fundo do orifício

* Indica que é opcional

F7.36: G89 Ciclo fixo de furação e permanência



G90 Absoluto - G91 Comandos de posição incremental (Grupo 03)

Estes códigos G alteram a forma como os comandos dos eixos são interpretados. Comandos dos eixos seguindo um G90 irão mover os eixos para a coordenada da máquina. Comandos dos eixos seguindo um G91 irão mover o eixo essa distância a partir do ponto corrente. G91 não é compatível com G143 (Compensação do comprimento da ferramenta de 5 eixos).

A secção de programação básica deste manual, iniciando na página 149, inclui uma discussão sobre a programação absoluta vs incremental.

G92 Definir valor de deslocamento do sistema de coordenadas de trabalho (Grupo 00)

Este código G não move nenhum dos eixos; apenas altera os valores guardados como desvios de trabalho do utilizador. G92 funciona de forma diferente dependendo da definição 33, a qual selecciona o sistema de coordenadas FANUC, HAAS, ou YASNAC.

FANUC ou HAAS

Se a definição 33 estiver definida para **FANUC** ou **HAAS**, um comando G92 desloca todos os sistemas de coordenadas de trabalho (G54-G59, G110-G129) de forma que a posição comandada se torne na posição actual no sistema de trabalho activo. G92 é não modal.

Um comando G92 cancela todos os G52 em vigor para os eixos comandados. Exemplo: G92 X1 .4 cancela G52 para o eixo X. Os outros eixos não são afectados.

O valor de deslocamento do G92 é exibido no fundo da página de Desvios de trabalho e pode ser apagado se necessário. Também é apagado automaticamente após o arranque e sempre que forem utilizados **[ZERO RETURN]** (Retorno a zero) e **[ALL]** (Tudo) **[ZERO RETURN]** (Retorno a zero) e **[SINGLE]** (Único) .

G92 Limpar valor de deslocamento a partir de um programa

Os deslocamentos G92 podem ser cancelados programando outro deslocamento G92 para mudar o desvio de trabalho actual para o valor original.

```
% ;  
O60921 (G92 DESLOCAR DESVIOS DE TRABALHO) ;  
(G54 X0 Y0 Z0 está no centro do percurso da) ;  
(fresadora) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rápido para origem G54) ;  
G92 X2. Y2. (Desloca G54 actual) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rápido para origem G54) ;  
G92 X-2. Y-2. (Desloca G54 actual para origem) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rápido para origem G54) ;  
M30 (Terminar programa) ;  
% ;
```

YASNAC

Se a definição 33 estiver definida para **YASNAC**, um comando G92 define o sistema de coordenadas de trabalho G52 de forma a que a posição comandada se torne na posição corrente no sistema de trabalho activo . O sistema de trabalho G52, então, torna-se activo automaticamente até que outro sistema de trabalho seja seleccionado.

G93 Modo de Avanço de Tempo Inverso (Grupo 05)

F - Taxa de avanço (cursos por minuto)

Este código G especifica que todos os valores F (Taxa de avanço) são interpretados como cursos por minuto. Por outras palavras, o tempo (em segundos) para completar o movimento programado usando G93 é 60 (segundos) divididos pelo valor de F.

G93 é geralmente usado no trabalho dos eixos 4 e 5 quando o programa é gerado usando um sistema CAM. G93 é uma forma de traduzir a taxa de avanço linear (polegadas/min) num valor que tem em consideração o movimento rotativo. Quando G93 é usado, o valor F dir-lhe-á quantas vezes por minuto o curso (movimento da ferramenta) pode ser repetido.

Quando G93 é usado, a taxa de avanço (F) é obrigatória para todos os blocos de movimento interpolados. Assim, cada bloco de movimento não rápido deve ter a sua própria especificação (F) da taxa de avanço.



NOTE:

Premindo **[RESET]** (**REPOR**) irá definir a máquina para o modo G94 (avanço por minuto). As definições 34 e 79 (diâmetro dos 4º e 5º eixos) não são necessárias quando é usado G93.

G94 Modo de avanço por minuto (Grupo 05)

Este código desactiva G93 (Modo de avanço de tempo inverso) e retorna o controlo para o modo Avanço Por Minuto.

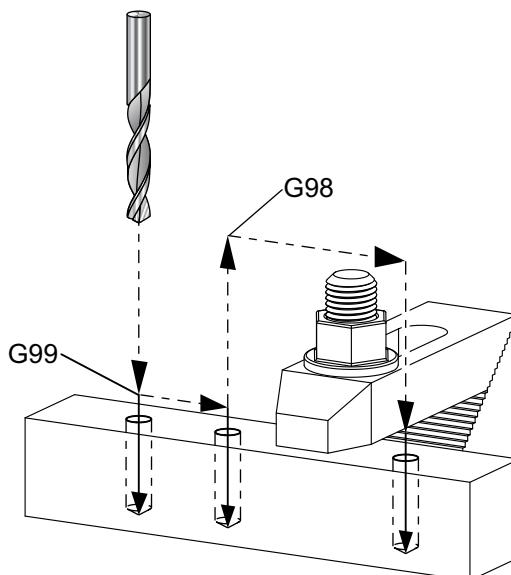
G95 Avanço por rotação (Grupo 05)

Quando G95 está activo, uma rotação do fuso resultará numa distância percorrida especificada pelo valor de avanço. Se a definição 9 estiver definida para POLEGADAS então o valor de avanço F terá considerado como polegadas/rot (definido para MM, então o avanço será considerado como mm/rot). A sobreposição do avanço e a sobreposição do fuso afectarão o comportamento da máquina enquanto G95 estiver activo. Quando é seleccionada uma sobreposição do fuso, qualquer mudança na velocidade do fuso resultará numa mudança correspondente no avanço, para manter a carga de limalha uniforme. No entanto, se for seleccionada uma sobreposição de avanço, então qualquer alteração na sobreposição de avanço afectará apenas a taxa de avanço e não o fuso.

G98 Ciclo fixo de regresso ao ponto inicial (Grupo 10)

Utilizando G98, o eixo Z retorna à seu ponto de início inicial (a posição Z no bloco antes do ciclo fixo) entre cada posição X/Y. Isto permite a programação até e em torno de área da peça, apertos e dispositivos de fixação.

F7.37: G98 Retorno ao ponto inicial. Após o segundo orifício, o eixo Z retorna à posição de início [G98] para se mover sobre o aperto para a posição de orifício seguinte.



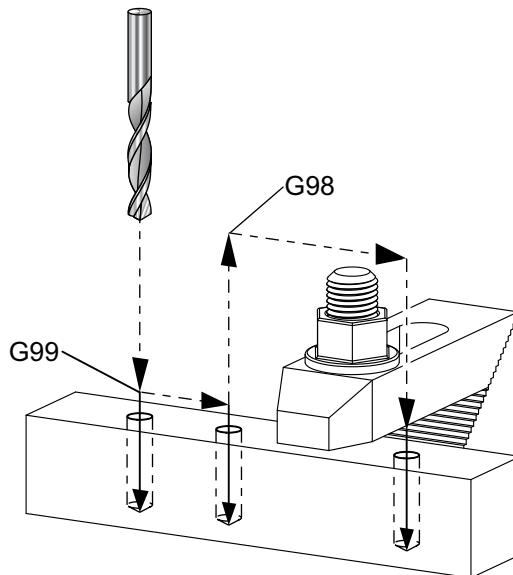
% ;
 069899 (G98/G99 RETORNO A PONTO INICIAL E PLANO R) ;
 (G54 X0 Y0 está na parte superior direita da peça) ;
 (Z0 está no topo da peça) ;
 (T1 é uma broca) ;
 (INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
 T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
 G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
 G00 G54 X1. Y-0.5 (Rápido para 1.ª posição) ;

```
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;  
G43 H01 Z2. (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;  
M08 (Refrigerante ligado) ;  
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;  
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Iniciar G81 utilizando) ;  
(G99) ;  
G98 X2. (2.º orifício e depois soltar o aperto com) ;  
(G98) ;  
X4. (Furar 3.º orifício) ;  
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;  
G00 Z2. M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Início Y) ;  
M30 (Terminar programa) ;  
% ;
```

G99 Ciclo fixo retorno ao plano R (Grupo 10)

Ao utilizar G99, o eixo Z ficará no plano R entre cada localização X e/ou Y. Quando não há obstruções no caminho da ferramenta, G99 guarda o tempo de maquinagem.

- F7.38:** G99 Retorno ao plano R. Após o primeiro orifício, o eixo Z retorna à posição do plano R [G99] e move-se para a segunda posição de orifício. Este é um movimento seguro neste caso, porque não existem obstáculos.



```
% ;  
O69899 (G98/G99 RETORNO A PONTO INICIAL E PLANO R) ;  
(G54 X0 Y0 está na parte superior direita da peça) ;  
(Z0 está no topo da peça) ;
```

```

(T1 é uma broca) ;
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Rápido para 1.ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso ligado em sentido horário) ;
G43 H01 Z2. (Desvio de ferramenta 1 ligado) ;
M08 (Refrigerante ligado) ;
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Iniciar G81 utilizando) ;
(G99) ;
G98 X2. (2.º orifício e depois soltar o aperto com) ;
(G98) ;
X4. (Furar 3.º orifício) ;
(INICIAR CONCLUSÃO DE BLOCOS) ;
G00 Z2. M09 (Retracção rápida, refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

G100/G101 Desactivar/Activar imagem espelho (Grupo 00)

- ***X** - Comando do eixo X
- ***Y** - Comando do eixo Y
- ***Z** - Comando do eixo Z
- ***A** - Comando do eixo A
- ***B** - Comando do eixo B
- ***C** - Comando do eixo C

* Indica que é opcional

A imagem de espelho programável é usada para ligar ou desligar qualquer um dos eixos. Quando uma está **ON** (Ligada), o movimento do eixo será espelhado (ou invertido) em torno do ponto zero do trabalho. Estes códigos G devem ser utilizados num bloco de comando sem outros códigos G. Não provocarão movimento dos eixos. A parte inferior do ecrã indicará quando o eixo está em espelho. Consulte também as Definições 45, 46, 47, 48, 80 e 250 imagens do espelho.

O formato para ligar e desligar a Imagem de Espelho é:

```

G101 X0. (liga a imagem de espelho do eixo X) ;
G100 X0. (desliga a imagem de espelho do eixo X) ;

```

F7.39: Imagem de Espelho X-Y

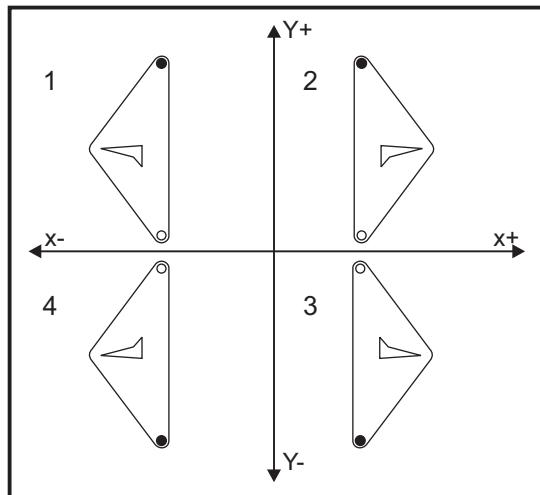
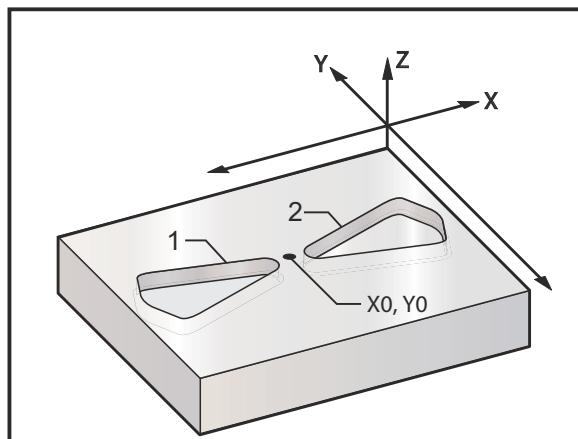


Imagen de Espelho e Compensação da Cortadora

Ligando a Imagem de Espelho para apenas um dos eixos X ou Y fará com que o cortador se movimente ao longo do lado oposto de um corte. O controlo trocará automaticamente a direcção de compensação do cortador (G41, G42) e inverterá os comandos de movimento circular (G02, G03) consoante a necessidade.

Quando fresar uma forma com movimentos XY, ao ligar a Imagem de espelho para apenas um dos eixos X ou Y irá mudar a fresagem a puxar (G41) para a fresagem convencional (G42) e/ou fresagem convencional para fresagem a puxar. Como resultado, pode não obter o tipo de corte ou acabamento desejado. A formação de imagens de espelho de X e Y eliminará este problema.

F7.40: Imagem de Espelho e Desbaste de Compartimento



Código de Programa para Formação de Imagem de Espelho no Eixo X:

```
% ;  
O61011 (G101 IMAGEM DE ESPELHO SOBRE EIXO X) ;  
(G54 X0 Y0 está na parte superior direita da peça) ;  
(Z0 está na parte superior da peça) ;  
(T1 é uma fresagem final de 0.250 de diâmetro) ;  
(INICIAR PREPARAÇÃO DE BLOCOS) ;  
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;  
G00 G54 X-.4653 Y.052 (Rápido para a 1ª posição) ;  
S5000 M03 (Fuso ligado no sentido horário) ;  
G43 H01 Z.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;  
M08 (Refrigerante ligado) ;  
(INICIAR CORTE DE BLOCOS) ;  
G01 Z-.25 F5. (Incremento até profundidade de corte) ;  
M98 P61012 F20. (Chamada subrotina de contorno) ;  
G00 Z.1 (Retracção rápida acima da peça) ;  
G101 X0. (Imagen de espelho ligada para o Eixo X) ;  
X-.4653 Y.052 (Rápido até à 1ª posição) ;  
G01 Z-.25 F5. (Incremento até profundidade de corte) ;  
M98 P61012 F20. (Chamada subrotina de contorno) ;  
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;  
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;  
(desligado) ;  
G100 X0. (Imagen de espelho desligada para o Eixo X) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z na casa de início, Fuso desligado) ;  
G53 Y0 (Y na casa de início) ;  
M30 (Fim de programa) ;  
% % O61012 (G101 SUBROTINA DE CONTORNO) ;  
(Subrotina para compartimento em O61011) ;  
(Deve ter um incremento em M98) ;  
G01 X-1.2153 Y.552 (Movimento linear) ;  
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 (Arco sentido anti-horário) ;  
G01 X-1.5559 Y.028 (Movimento linear) ;  
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 (Arco sentido) ;  
(anti-horário) ;  
G01 X-1.3059 Y-.528 (Movimento linear) ;  
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 (Arco sentido) ;  
(anti-horário) ;  
G01 X-.4653 Y-.052 (Movimento linear) ;  
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 (Arco sentido anti-horário) ;  
M99 (Sair para programa principal) ;  
% ;
```

G102 Saída Programável para RS-232 (Grupo 00)

***X** - Comando do eixo X

***Y** - Comando do eixo Y

***Z** - Comando do eixo Z

***A** - Comando do eixo A

* Indica que é opcional

Comandar um G102 enviará as coordenadas do trabalho corrente dos eixos para a primeira porta RS-232, de onde um computador é utilizado para gravar os valores enviados. Cada eixo listado no bloco de comando G102 é saída para a porta RS-232 no mesmo formato dos valores exibidos num programa. Um G102 deveria ser utilizado num bloco de comando sem quaisquer outros códigos G. Não causará nenhum movimento do eixo, o valor para os eixos não tem efeito.

Consulte também a Definição 41 e a Definição 25. Os valores enviados são sempre as posições dos eixos correntes referenciadas ao sistema de coordenadas do trabalho corrente.

Este código G é útil de forma a sondar uma peça (consultar também G31). Quando a sonda toca a peça, a próxima linha de código pode ser um G102 para enviar a posição dos eixos para um computador de forma a guardar as coordenadas. Isto refere-se à digitalização de uma peça, a qual é tangível e faz uma cópia electrónica desta. É necessário software adicional para que o PC conclua esta função.

G103 Limitação de leitura antecipada dos blocos (Grupo 00)

G103 contém o número máximo de blocos que o controlo irá ver antecipadamente (Intervalo 0 a 15), por exemplo:

G103 [P..] ;

Durante as movimentações da máquina, o controlo prepara os blocos futuros (linhas de código) antecipadamente. Isto é habitualmente chamado "Antecipação de Bloco." Enquanto que o controlo executa o bloco actual, foi já interpretado e preparado o bloco seguinte para movimento contínuo.

Um comando de programa de G103 P0, ou simplesmente G103, desliga a limitação de blocos. Um comando de programa de G103 Pn limita a antecipação a n blocos.

G103 é útil para depurar programas macro. O controlo interpreta as expressões Macro turante o tempo de antecipação. Ao introduzir G103 P1 no programa, o programa interpreta as expressões macro (1) um bloco antecipadamente ao bloco actual em execução.

É melhor adicionar várias linhas vazias depois de um G103 P1 ser chamado. Isto garante que nenhuma linha de código, depois de G103 P1 é interpretada até que seja alcançada.

G107 Mapeamento Cilíndrico (Grupo 00)

- ***X** - Comando do eixo X
- ***Y** - Comando do eixo Y
- ***Z** - Comando do eixo Z
- ***A** - Comando do eixo A
- ***B** - Comando do eixo B
- C** - Comando do eixo C
- ***Q** - Diâmetro da superfície cilíndrica
- ***R** - Raio do Eixo Rotativo
- * Indica que é opcional

Este código G traduz todo o movimento programado que ocorre num eixo linear específico num movimento equivalente ao longo da superfície de um cilindro (como fixado a um eixo rotativo), conforme ilustrado na figura seguinte. É um código G do Grupo 0, mas o seu funcionamento definido está sujeito à Definição 56 (M30 Devolve G Definido). O comando G107 é utilizado para activar ou desactivar o mapeamento cilíndrico.

- Qualquer programa de eixo linear pode ser mapeado cilindricamente a qualquer eixo rotativo (um de cada vez).
- Um programa existente do código G de um eixo linear pode ser mapeado cilindricamente introduzindo um comando G107 no início do programa.
- O raio (ou diâmetro) de uma superfície cilíndrica pode ser redefinido, permitindo que ocorra mapeamento cilíndrico ao longo das superfícies de diferentes diâmetros sem ter de alterar o programa.
- O raio (ou diâmetro) de uma superfície cilíndrica, tanto pode ser sincronizado como ser independente do(s) diâmetro(s) dos eixos rotativos especificados nas Definições 34 e 79.
- G107 também pode ser utilizado para definir o diâmetro pré-definido de uma superfície cilíndrica, independentemente de qualquer mapeamento cilíndrico que possa estar em efeito.

Descrição de G107

Três códigos de endereço podem seguir um G107: X, Y ou Z; A B, ou C; e Q ou R.

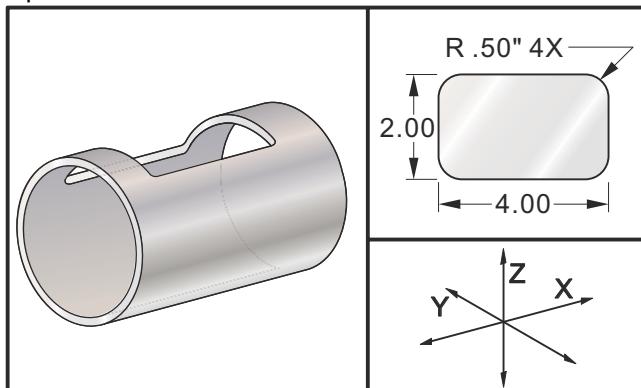
X, Y, ou Z: Um endereço X, Y, ou ZX, Y, ou Z especifica o eixo linear que será mapeado ao eixo rotativo específico (A ou B). Quando um destes eixos lineares é especificado, um eixo rotativo também deve ser especificado.

A ou B: Um endereço A ou B identifica qual dos eixos rotativos retém a superfície cilíndrica.

Q ou R: Q define o diâmetro da superfície cilíndrica, enquanto R define o raio. Quando Q ou R é utilizado, um eixo rotativo também deve ser especificado. Se, nem Q, nem R forem utilizados, então o último diâmetro G107 é utilizado. Se nenhum comando G107 tiver sido emitido desde o arranque, ou se o último valor especificado foi zero, então o diâmetro será o valor na Definição 34 e/ou 79 para este eixo rotativo. Quando Q ou R está especificado, esse valor torna-se no novo valor G107 para o eixo rotativo especificado.

O mapeamento cilíndrico também será desligado automaticamente sempre que o programa do código G, mas apenas se a Definição 56 estiver **ON**. Premindo **[RESET]** desligará qualquer mapeamento cilíndrico que esteja em efeito presentemente, independentemente do estado da Definição 56.

F7.41: Exemplo de mapeamento Cilíndrico



Enquanto R se adequa a definir o raio, recomenda-se que I, J e K sejam usados para programas G02 e G03 mais complexos.

```
% ;
O61071 (G107 MAPEAMENTO CILÍNDRICO) ;
(G54 X0 Y0 é o centro da ranhura rectangular) ;
(Z0 está no ponto mais alto da superfície cilíndrica) ;
(T1 é um diâmetro de .625 pol. na fresa com) ;
(encabado) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Início seguro) ;
G28 G91 A0 (Eixo A na posição inicial) ;
G00 G90 G54 X1.5 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S5000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G107 A0 Y0 R2. (Mapeamento cilíndrico ligado) ;
(Mover para A0 Y0, Peça tem raio de 2 polegadas) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar Desvio da Ferramental) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 Z-0.25 F25. (Avançar até profundidade de corte) ;
G41 D01 X2. Y0.5 (comp de corte ligada) ;
G03 X1.5 Y1. R0.5 (movimento de corte no sentido) ;
(anti-horário) ;
G01 X-1.5 (Movimento de corte linear) ;
G03 X-2. Y0.5 R0.5 (movimento de corte no sentido) ;
(anti-horário) ;
G01 X-0.5 (Movimento de corte linear) ;
G03 X-1.5 Y-1. R0.5 (movimento de corte no sentido) ;
(anti-horário) ;
```

```

G01 X-1.5 (Movimento de corte linear) ;
G03 X2. Y-0.5 R0.5 (movimento de corte no sentido) ;
(anti-horário) ;
G01 Y0. (Movimento de corte linear) ;
G40 X1.5 (Comp de corte desligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigeração) ;
(desligada) ;
G91 G28 A0. (Eixo A em posição inicial) ;
G107 (Mapeamento cilíndrico desligado) G90 G53 G49) ;
(Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

G110-G129 Sistema de Coordenada nº7-26 (Grupo 12)

Estes códigos seleccionam um dos sistemas de coordenada do trabalho adicional. Todas as referências às posições de eixos subsequentes serão interpretadas pelo novo sistema de coordenada. A operação de G110 a G129 é a mesma que em G54 a G59.

G136 Medição do Centro de Deslocamento de Trabalho Automaticamente (Grupo 00)

Este código G é opcional e requer uma sonda. Use-o para definir os desvios de trabalho para o centro da peça de trabalho com uma sonda de trabalho.

F - Taxa de avanço

I - Distância de desvio opcional ao longo do eixo X

J - Distância de desvio opcional ao longo do eixo Y

K - Distância de desvio opcional ao longo do eixo Z

X - Comando de movimento opcional do eixo X

Y - Comando de movimento opcional do eixo Y

Z - Comando de movimento opcional do eixo Z

* Indica que é opcional

Medição do Centro de Desvio de Trabalho Automática (G136) é utilizada para comandar uma sonda a definir os desvios de trabalho. Um G136 irá avançar os eixos da máquina para tentar sondar a peça com a sonda montada no fuso. Os eixos (eixo) irão mover-se até que seja recebido um sinal (sinal de ignorar) da sonda ou o seja atingido o movimento programado. A compensação da ferramenta (G41, G42, G43, ou G44) não devem estar activos quando esta função for executada. O sistema de coordenada activo é definido para cada eixo programado. Utilize um ciclo G31 com um M75 para definir o primeiro ponto. Um G136 definirá as coordenadas do trabalho para um ponto no centro de uma linha entre o ponto sondado e o ponto defiido com um M75. Isto permite que o centro da peça seja encontrado utilizando dois pontos sondados separados.

Se for especificado um I, J ou K, o desvio de trabalho do eixo apropriado é alterado para a quantidade no comando I, J ou K. Isto permite que o desvio do trabalho seja trocado afastado do centro medido dos dois pontos sondados.

Notas:

Este código é não modal e aplica-se apenas ao bloco de código no qual G136 está especificado.

Os pontos sondados são desviados pelos valores das Definições 59 até 62. Ver a secção de Definições deste manual para mais informação.

Não use a Compensação da Cortadora (G41, G42) com um G136.

Não use a Compensação de comprimento da ferramenta (G43, G44) com um G136.

Para evitar danificar a sonda, use uma graduação de avanço abaixo de F100. (polegada) ou F2500. (métrico).

Ligue a sonda do fuso antes de usar G136.

Se a sua fresadora tem o sistema de sonda Renishaw, use os seguintes comandos para ligar a sonda do fuso.

M59 P1134 ;

Use os seguintes comandos para desligar a sonda do fuso.

M69 P1134 ;

Veja também M75, M78 e M79 .

Consulte também G31.

Este programa de amostra mede o centro de uma peça no Eixo Y e regista o valor medido para o desvio de trabalho G58 do eixo Y. Para usar este programa, a localização do desvio de trabalho G58 deve ser definida para, ou junto da superfície a ser medida.

```
% ;
O61361 (G136 DESVIO AUTO DE TRABALHO - CENTRO DA) ;
(PEÇA) ;
(G58 X0 Y0 está no centro da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma sonda de fuso) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G58 X0. Y1. (Rápido para a 1ª posição) ;
(INICIAR BLOCOS DE SONDAGEM) ;
M59 P1134 (Sonda de fuso ligada) ;
Z-10. (Fuso rápido até à posição) ;
G91 G01 Z-1. F20. (Avanço por incrementos por Z-1.) ;
G31 Y-1. F10. M75 (Medida $ registo referência Y) ;
G01 Y0.25 F20. (Afastar-se da superfície) ;
G00 Z2. (Retracção rápida) ;
Y-2. (Mover para o lado oposto da peça) ;
G01 Z-2. F20. (Avançar por Z-2.) ;
G136 Y1. F10. ;
```

```
(Medir e registar centro no eixo Y) ;
G01 Y-0.25 (Afastar da superfície) ;
G00 Z1. (Retracção rápida) ;
M69 P1134 (Sonda do fuso desligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 G90 G53 Z0. (Retracção rápida para o início de Z) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

G141 3D+ Compensação da Cortadora (Grupo 07)

X - Comando do eixo X

Y - Comando do eixo Y

Z - Comando do eixo Z

A - Comando do eixo A (opcional)

B - Comando do eixo B (opcional)

D - Selecção do Lado da Cortadora (modal)

I - Sentido de compensação da cortadora do eixo X no caminho de programa

J - Sentido de compensação da cortadora do eixo Y no caminho de programa

K - Sentido de compensação da cortadora do eixo Z no caminho de programa

F - Taxa de avanço

* Indica que é opcional

Esta característica desempenha uma compensação da cortadora tridimensional.

A forma é:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnnn Dnnn ;

As linhas subsequentes podem ser:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnnn ;

Ou

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm ;

Alguns sistemas CAM são capazes de sair de X, Y, e Z com valores para I, J, K. Os valores de I, J, e K dizem ao controlo a direcção na qual aplicar a compensação na máquina. Semelhante a outras utilizações de I, J, e K, estas são distâncias incrementais do ponto invocado X, Y, e Z .

I, J, e K especificam a direcção normal relativa ao centro da ferramenta para o ponto de contacto da ferramenta no sistema CAM. Os vectores I, J, e K são requeridos pelo controlo para estarem aptos a trocar o trajecto da ferramenta na direcção correcta. O valor da compensação pode ser numa direcção positiva ou negativa.

O valor do desvio introduzido no raio ou diâmetro (Definição 40) para a ferramenta irá compensar o trajecto através deste valor mesmo se os movimentos forem de 2 ou 3 eixos. Apenas G00 e G01 podem usar G141. Terá de ser programado um Dnn; o código D selecciona qual o desvio de desgaste de ferramenta a usar. Deve ser programado um avanço de incremento em cada linha se estiver no modo G93 Inverter Incremento de Tempo.

Com um vector da unidade, o comprimento da linha do vector deve ser sempre igual a 1. Do mesmo modo que um círculo da unidade em matemática é um círculo com um raio de 1, um vector da unidade é uma linha que indica a direcção com um comprimento de 1. Lembre-se que a linha do vector não diz ao controlo a distância para movimentar a ferramenta quando um valor de desgaste é introduzido, apenas a direcção na qual vai.

Apenas o ponto final do bloco comandado é compensado na direcção de I, J, e K. Por esta razão esta compensação é recomendada apenas para trajectos de ferramenta de superfície tendo uma tolerância apertada (pequeno movimento entre blocos de código). A compensação de G141 não proíbe o percurso da ferramenta de se atravessar a si mesma quando é introduzida uma compensação excessiva do cortador. A ferramenta será desviada, na direcção da linha do vector, pelos valores combinados da geometria de desvio da ferramenta mais o desgaste do desvio da ferramenta. Se os valores de compensação estiverem no modo do diâmetro (Definição 40), o movimento será metade do valor introduzido nestes campos.

Para melhores resultados , programe a partir do centro da ferramenta usando uma fresadora final de nariz esférico.

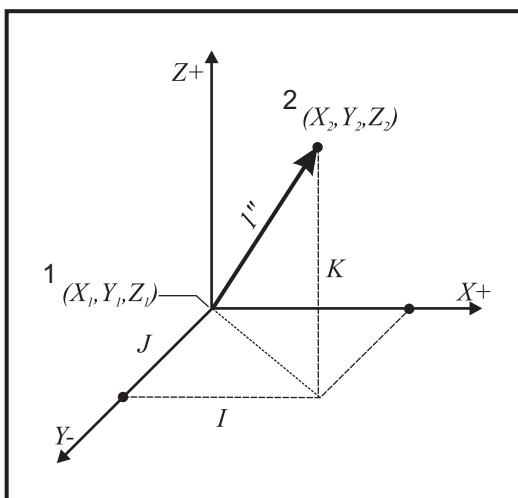
```
% ;
O61411 (G141 COMPENSAÇÃO DE CORTE 3D) ;
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresagem final de nariz esférico) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Rápido para a 1a posição com comp. de cortadora 3D+) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Avanço com inversor temporal, 1º movimento linear) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2º) ;
(movimento) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3º movimento) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Último movimento) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G94 F50. ;
(Inversão de avanço temporal desligada) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Comp de corte desligada) ;
(Retracção rápida, refrigeração desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
```

% ;

No exemplo acima, podemos ver onde I, J, e K foram derivados ligando os pontos na seguinte fórmula:

$AB = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]$, uma versão 3D da fórmula da distância. Olhando para a linha N1, usaremos 0.15 para x_2 , 0.25 para y_2 , e 0.9566 para Z_2 . Porque I, J, e K são incrementos, usaremos 0 para x_1 , y_1 , e z_1 .

- F7.42:** Exemplo do Vector da Unidade: O ponto final da linha comandado [1], é compensado na direcção da linha do vector [2](I,J,K), pelo valor do Desgaste de Desvio da Ferramenta.



% ;

$$\begin{aligned} AB &= [(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2] \\ AB &= [.0225 + .0625 + .9150] ; \\ AB &= 1 \% ; \end{aligned}$$

Um exemplo simplificado é apresentado abaixo:

```
% 061412 (G141 COMPENSAÇÃO SIMPLES DE CORTE 3D) ; (G54 X0 Y0
está na parte inferior esquerda) ; (Z0 está na parte superior
da peça) ; (T1 é uma fresagem final de nariz esférico) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ; T1 M06 (Seleccionar
ferramenta 1) ; G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ; G00
G54 X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ; S1000 M03 (Fuso no
sentido anti-horário) ; G43 H01 Z0.1 (Activar desvio 1 da
ferramenta) ; M08 (refrigeração ligada) ; (INICIAR BLOCOS DE
CORTE) ; G141 D01 X0. Y0. Z0. ; (Rápido para a posição com
compensação de corte 3D+) ; N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0.
F300. ; (Inversão de avanço temporal desligada & movimento
lineal) ; (INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ; G94 F50. ;
(Inversão de avanço temporal desligada) ; G00 G90 G40 Z0.1 M09
(Comp de corte desligada) ; (Retracção rápida, refrigeração
desligada) ; G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ; G53
```

Y0 (início de Y); M30 (Fim de programa) ; %

Neste caso, o valor de desgaste (DIA) para T01 é configurado para -.02. A linha N1 move a ferramenta de (X0., Y0., Z0.) para (X5., Y0., Z0.). O valor de J informa o controlo para compensar o ponto final da linha programada apenas no eixo Y.

A linha N1 pode ter sido escrita usando apenas o J-1. (não usando I0. ou K0), mas deve ser introduzido um valor de Y se tiver de ser feita uma compensação neste eixo (valor de J usado).

G143 Compensação do Comprimento da Ferramenta de 5 Eixos + (Grupo 08)

(Este código G é opcional; aplica-se apenas a máquinas nas quais todo o movimento rotativo é movimento da ferramenta de corte, como as fresadoras da série VR)

Este código G permite ao utilizador corrigir as variações no comprimento das ferramentas de corte sem ter necessidade de um processador CAD/CAM. Um código H é exigido para seleccionar o comprimento da ferramenta da tabela existente de compensação de comprimento. Um comando G49 ou H00 cancelará a compensação dos 5 eixos. Para o G143 trabalhar correctamente, devem existir dois eixos rotativos, A e B. O modo de posicionamento absoluto G90 deve estar activo (G91 não pode ser utilizado). Posição de trabalho 0,0 para os eixos A e B deve estar de forma a que a ferramenta esteja paralela com o movimento do eixo Z.

A acção atrás de G143 é para compensar pela diferença no comprimento da ferramenta entre a ferramente originalmente colocada e a ferramenta substituta. Utilizar um G143 permite-lhe executar o programa sem ter de recolocar um novo comprimento da ferramenta.

A compensação de comprimento da ferramenta G143 trabalha apenas com movimentos de rápidos (G00) e de avanço linear (G01); não podem ser utilizadas outras funções de avanço (G02 ou G03) ou ciclos fixos (desbaste, roscagem, etc.). Para um comprimento de ferramenta positivo, o eixo Z devia move-se para cima (no sentido +) Se um de X, Y ou Z não estiver programado, não haverá movimento desse eixo, mesmo que o movimento de A ou B produza um vector de comprimento da nova ferramenta. Assim, um programa típico utilizaria todos os 5 eixos num bloco de informação. G143 pode afectar o movimento comandado de todos os eixos de forma a compensar para os eixos A e B.

O modo de avanço inverso (G93) é recomendado, quando utilizar G143.

```
% ;
O61431 (G143 COMPRIMENTO DA FERRAMENTA DE 5 EIXOS) ;
(G54 X0 Y0 está na parte superior direita) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido anti-horário) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(Rápido para a posição c/ comp comprimento ferr 5) ;
```

```

(Eixos) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;
(Inversão temporal de avanço desligada, 1°) ;
(movimento linear) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (2° movimento) ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (3°) ;
(movimento) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
(Último movimento) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G94 F50. ;
(Inversão temporal de avanço desligada) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Retraccão rápida, Refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (Comp comprimento da ferr desligada) ;
G53 Y0 (íncio de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;

```

G150 Fresagem de cavidade de uso geral (Grupo 00)

D - Selecção do desvio raio da ferramenta/diâmetro

F - Taxa de avanço

I - Incremento de corte do eixo X (valor positivo)

J - Incremento de corte do eixo Y (valor positivo)

K - Valor de passagem final (valor positivo)

P - Número do sub-programa que define a geometria do compartimento

Q - Profundidade de corte do incremento do eixo Z por passagem (valor positivo)

R - Posição da localização do plano R rápido

S - Velocidade do fuso

X - posição de inicio de X

Y - posição de inicio de Y

Z - Profundidade final do compartimento

* Indica que é opcional

G150 começa através do posicionamento da cortadora num ponto de partida dentro do compartimento, seguido pela linha externa e termina com um corte final. A fresadora final irá penetrar no eixo Z. Um sub-programa P### é, então, designado pois define a geometria do compartimento de uma área fechada utilizando os movimentos G01, G02 e G03 nos eixos X e Y no compartimento. O comando G150 irá pesquisar um sub programa interno com um número N especificado pelo código P. Se tal não for encontrado, o controlo pesquisará um sub programa externo. Se nenhum for encontrado, será gerado o alarme 314 relativo a Sub programa Sem Estar na Memória.

**NOTA:**

Quando estiver a definir a geometria do compartimento G150 no sub-programa, não retroceda para o orifício de início depois da forma do compartimento estar fechada.

Um valor I ou J define a quantidade da passagem de desbaste a que o cortador se move para cada incremento de corte. Se I for utilizado, o compartimento é cortado a partir de uma série de cortes de incremento no eixo X. Se J for utilizado, os cortes de incremento são no eixo Y.

O comando K define a quantidade da passagem terminal no compartimento. Se um valor de K for especificado, é desenhada uma passagem final através da quantidade de K , em torno da geometria do compartimento para a última passagem e é feita na profundidade Z final. Não há comando de passagem final para a profundidade Z.

O valor R necessita ser especificado, mesmo que seja zero ($R0$); ou o último valor especificado para R será utilizado.

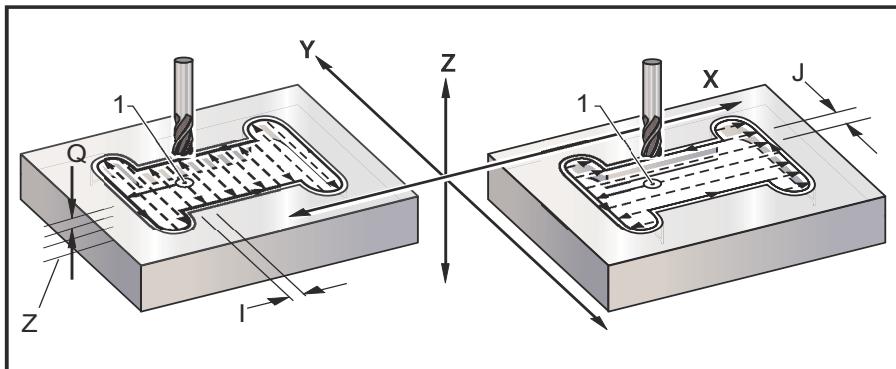
São feitas múltiplas passagens na área do compartimento, começando a partir do plano R, com cada passagem Q (profundidade do eixo Z) para a profundidade final. O comando G150, primeiro, fará uma passagem em torno da geometria do compartimento, deixando material com K , depois fazendo passagens de I ou J , desbastando dentro do compartimento depois de avançar para baixo através do valor em Q até a profundidade de Z ser alcançada.

O comando Q deve estar na linha de G150, mesmo que se deseje apenas uma passagem para a profundidade de Z. O comando Q começa a partir do plano R.

Notas: O sub-programma (P) não pode consistir de mais de 40 movimentos de geometria do compartimento.

Pode ser necessário perfurar um ponto de início, para o cortador de G150, para a profundidade final (Z). Depois, posicione a fresadora final para a localização de início nos eixos XY dentro do compartimento para o comando G150 .

F7.43: G150 Desbaste do Compartimento: [1] Ponto de Início, [Z] Profundidade final.

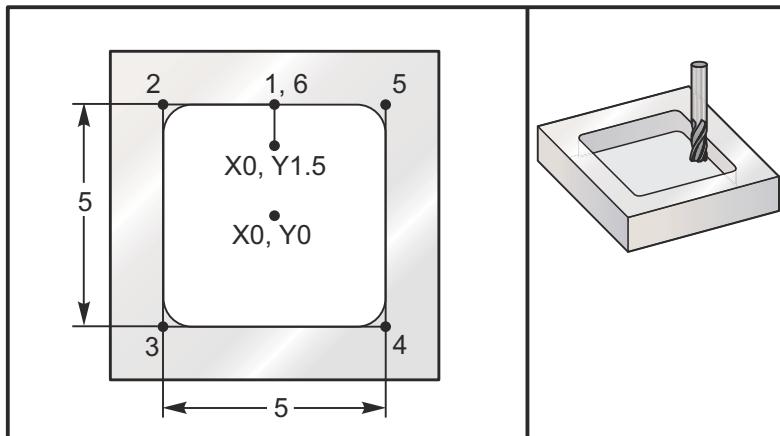


% ;
061501 (G150 FRESADORA DE COMP GERAL) ;

(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda) (Z0) ;
(está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresagem final de .5 pol de diâ) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X3.25 Y4.5 (Rápido para a 1^a posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido anti-horário) ;
G43 H01 Z1.0 (Activar desvio 1 da ferramenta) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K01 Q0.25 R.1 ;
P61502 D01 F15. ;
(Sequência da fresagem de compartimento, chamar) ;
(sub-rotina de compartimento) ;
(Comp de corte ligada) ;
(passagem de acabamento de 0.01"(K) dos lados) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Comp de corte desligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, refrigeração) ;
(desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z em posição inicial, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Y em posição inicial) ;
M30 (Fim de programa) ;
% % 061502 (G150 SUB-PROGRAMA DE FRESADORA DE COMP) ;
(GERAL) ;
(Sub-programa para compartimento em 061501) ;
(Deve ter uma taxa de incremento em G150) ;
G01 Y7. (Primeiro movimento linear na geometria do) ;
(compartimento) ;
X1.5 (Movimento linear) ;
G03 Y5.25 R0.875 (Arco no sentido anti-horário) ;
G01 Y2.25 (Movimento linear) ;
G03 Y0.5 R0.875 (Arco no sentido anti-horário) ;
G01 X5. (Movimento linear) ;
G03 Y2.25 R0.875 (Arco no sentido anti-horário) ;
G01 Y5.25 (Movimento linear) ;
G03 Y7. R0.875 (Arco no sentido anti-horário) ;
G01 X3.25 (Fechar geometria de comp) ;
M99 (Sair para programa principal) ;
% ;

Compartimento Quadrado

F7.44: G150 Desbaste de Compartimento Geral: fresadora final com diâmetro 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Compartimento Quadrado

Programa Principal

```
% ;
O61503 (G150 FRESCADORA COMP QUADRADO) ;
(G54 X0 Y0 está ao centro da peça) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 é uma fresagem final de .5 pol de diâ) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H01 Z1.0 (Activar desvío 1 da ferramenta) ;
M08 (refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 Z0.1 F10. (Avançar mesmo por cima da superfície) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Sequência de fresagem comp, chamar sub-rotina de) ;
(compartimento) ;
(Comp de corte ligada) ;
(passagem de acabamento de 0.01" (K) nos lados) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Comp de Corte desligada) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

Sub-programa

```
% O61505 (G150 SUB-ROTINA DE FRESCADORA COMP INCREMENTAL) ;
```

(Sub-rotina para comp em 061503) ; (Deve ter uma taxa de incremento em G150) ; G91 G01 Y0.5 (Movimento linear para a posição 1) ; X-2.5 (Movimento linear para a posição 2) ; Y-5. (Movimento linear para a posição 3) ; X5. (Movimento linear para a posição 4) ; Y5. (Movimento linear para a posição 5) ; X-2.5 (Movimento linear para a posição 6, Fechar ciclo de compartimento) ; G90 (Desligar modo incremental, Ligar absoluto) ; M99 (Sair para programa principal) ; %

Exemplos absolutos e incrementais de um sub-programa podem ser chamados pelo comando P#### na linha G150:

Sub-programa Absoluto

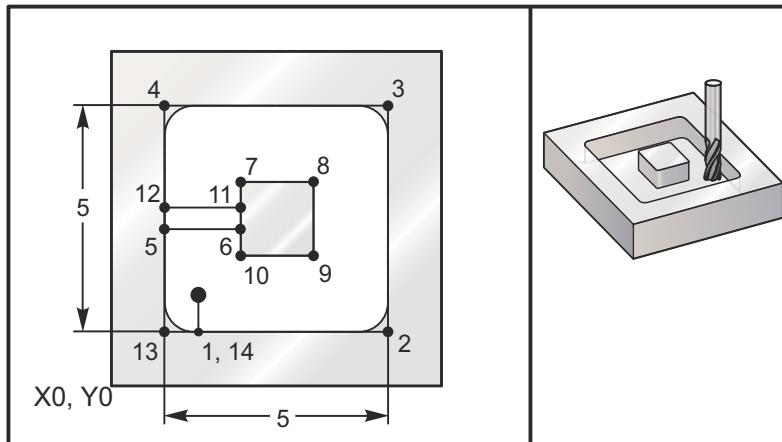
```
% ;
O61504 (G150 SUB-ROTINA ABSOLUTA DE FRESADORA COMP) ;
(QUADRADO) ;
(Sub-rotina para comp em 061503) ;
(Deve ter uma taxa de incremento em G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Movimento linear para a posição 1) ;
X2.5 (Movimento linear para a posição 2) ;
Y2.5 (Movimento linear para a posição 3) ;
X2.5 (Movimento linear para a posição 4) ;
Y2.5 (Movimento linear para a posição 5) ;
X0. (Movimento linear para a posição 6, Fechar) ;
(ciclo de compartimento) ;
M99 (Sair para o programa principal) ;
% ;
```

Sub-programa de Incremental

```
% O61505 (G150 SUB-ROTINA DE FRESADORA COMP INCREMENTAL) ;
(Sub-rotina para comp em 061503) ; (Deve ter uma taxa de incremento em G150) ; G91 G01 Y0.5 (Movimento linear para a posição 1) ; X-2.5 (Movimento linear para a posição 2) ; Y-5. (Movimento linear para a posição 3) ; X5. (Movimento linear para a posição 4) ; Y5. (Movimento linear para a posição 5) ; X-2.5 (Movimento linear para a posição 6, Fechar ciclo de compartimento) ; G90 (Desligar modo incremental, Ligar absoluto) ; M99 (Sair para programa principal) ; %
```

Ilha Quadrada

F7.45: G150 Ilha Rectangular Fresagem de Compartimento : fresadora final com diâmetro 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Compartimento Quadrado com Ilha Quadrada

Programa Principal

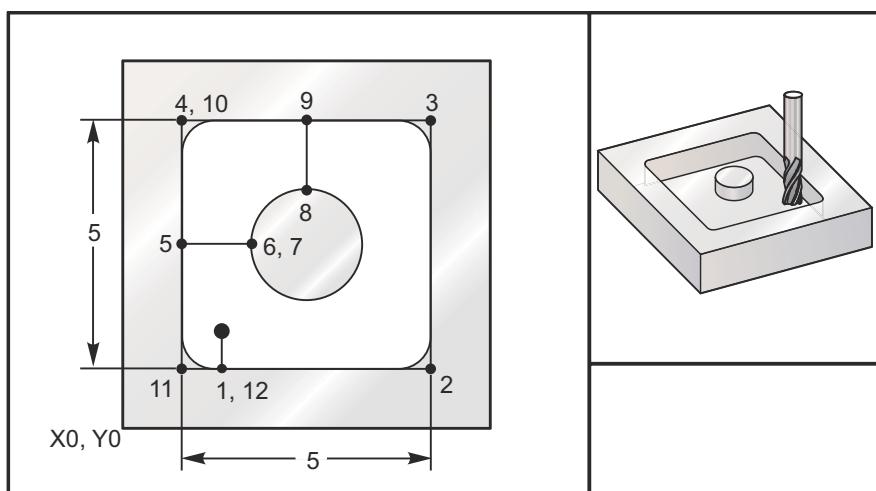
```
% ;
O61506 (G150 FRESADORA COMP ILHA QUADRADA) ;
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda) ;
(Z0 está no cimo da peça) ;
(T1 é uma fresa com encabadoouro com 5"
de diâ) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y2. (Rápido para a 1a posição) ;
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H01 Z1.0 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 Z0.01 F30. (Avanço mesmo acima da superfície) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 ;
D01 F10. ;
(Sequência de fresagem comp, chamar sub-rotina de) ;
(compartimento) ;
(Comp de corte desligada) ;
(passagem de acabamento de 0.01" (K) nos lados) ;
G40 G01 X2, Y2. (Comp de Corte desligada) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

Sub-programa

```
% 061507 (G150 SUB-ROTTINA DE FRESADORA COMP DE ILHA QUADRADA)
; (Sub-rotina para comp em 061503) ; (Deve ter uma taxa de
incremento em G150) ; G01 Y1. (Movimento linear para a posição
1) ; X6. (Movimento linear para a posição 2) ; Y6. (Movimento
linear para a posição 3) ; X1. (Movimento linear para a
posição 4) ; Y3.2 (Movimento linear para a posição 5) ; X2.75
(Movimento linear para a posição 6) ; Y4.25 (Movimento linear
para a posição 7) ; X4.25 (Movimento linear para a posição 8)
; Y2.75 (Movimento linear para a posição 9) ; X2.75 (Movimento
linear para a posição 10) ; Y3.8 (Movimento linear para a
posição 11) ; X1. (Movimento linear para a posição 12) ; Y1
(Movimento linear para a posição 13) ; X2 (Movimento linear
para a posição 14, Fechar ciclo de compartimento) ; M99 (Sair
para o programa principal) ; %
```

Ilha Redonda

F7.46: G150 Fresadora compartimento ilha redonda: fresadora final com diâmetro 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Compartimento Quadrado com Ilha Circular

Programa Principal

```
% ;
061508 (G150 COMP QUADR C/ FRESA DE ILHA REDONDA) ;
(G54 X0 Y0 está na parte inferior esquerda) ;
(Z0 está no cimo da peça) ;
(T1 é uma fresa com encabadoiro com 5"
de diâ) ;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y2. (Rápido para a 1ª posição) ;
```

```
S1000 M03 (Fuso em sentido horário) ;
G43 H01 Z1.0 (Activar desvio de ferramenta 1) ;
M08 (Refrigeração ligada) ;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
G01 Z0.01 F30. (Avanço mesmo acima da superfície) ;
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 ;
D01 F10. ;
(Sequência de fresagem comp, chamar sub-rotina de) ;
(compartimento) ;
(Comp de corte ligada) ;
(passagem de acabamento de 0.01" (K) nos lados) ;
G40 G01 X2.Y2. (Comp de Corte desligada) ;
(INICIAR TÉRMINO DE BLOCOS) ;
G00 Z0.1 M09 (Retrair rápido, Refrigeração desligada) ;
G53 G49 Z0 M05 (início de Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início de Y) ;
M30 (Fim de programa) ;
% ;
```

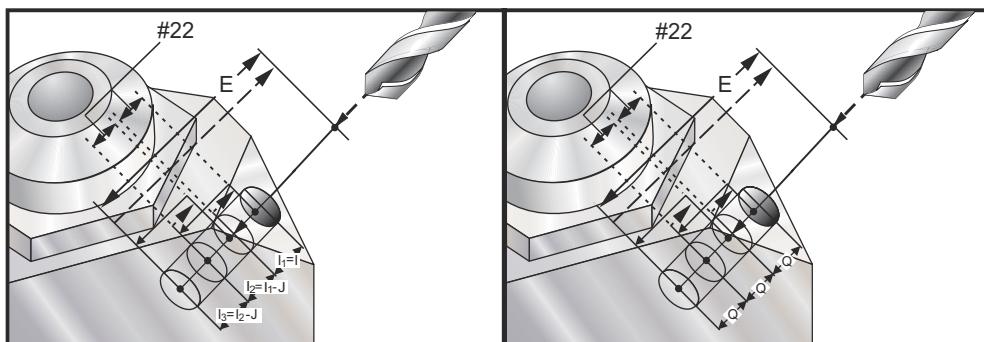
Sub-programa

```
% 061509 (G150 SUB-ROTAINA DE FREASADORA COMP DE ILHA QUADRADA)
; (Sub-rotina para comp em 061503) ; (Deve ter uma taxa de
incremento em G150) ; G01 Y1. (Movimento linear para a posição
1) ; X6. (Movimento linear para a posição 2) ; Y6. (Movimento
linear para a posição 3) ; X1. (Movimento linear para a
posição 4) ; Y3.5 (Movimento linear para a posição 5) ; X2.5
(Movimento linear para a 6) ; G02 I1. (Círculo no sentido
horário ao longo de X na posição 7) ; G02 X3.5 Y4.5 R1. (Arco
no sentido horário para a posição 8) ; G01 Y6. (Movimento
linear para a posição 9) ; X1 (Movimento linear para a posição
10) ; Y1 (Movimento linear para a posição 11) ; X2 (Movimento
linear para a posição 12, Fechar ciclo de compartimento) ; M99
(Sair para o programa principal) ; %
```

G153 Ciclo Fixo Perfuração de Percussão de Alta Velocidade de 5 Eixos (Grupo 09)

- E** - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)
- F** - Taxa de avanço
- I** - Tamanho da profundidade do primeiro corte (deve ser um valor positivo)
- J** - Valor para reduzir a profundidade do corte a cada passagem (deve ser um valor positivo)
- K** - Profundidade mínima de corte (deve ser um valor positivo)
- L** - Número de repetições
- P** - Pausa no fim da última furação de percussão, em segundos
- Q** - O valor de penetração do corte (deve ser um valor positivo)
- A** - Posição de partida da ferramenta eixo A
- B** - Posição de partida da ferramenta eixo B
- X** - Posição de partida da ferramenta eixo X
- Y** - Posição de partida da ferramenta eixo Y
- Z** - Posição de partida da ferramenta eixo Z

F7.47: G153 Furação de Percussão de Alta Velocidade de 5 Eixos: [#22] (Definição 22).



Este é um ciclo de percussão de alta velocidade onde a distância de recuo é definida pela Definição 22.

Se **I**, **J** e **K** estiverem especificados, um modo diferente de funcionamento é seleccionado. A primeira passagem cortará pelo valor **I**, cada corte sucessivo será deduzido o valor **J**, e a profundidade mínima de corte é **K**. Se **P** for utilizado, a ferramenta pausará no fundo do orifício por esse tempo.



NOTA:

O mesmo tempo de pausa aplica-se a todos os blocos seguintes que não especifiquem um tempo de pausa.

G154 Seleccionar Coordenadas de Trabalho P1-P99 (Grupo 12)

Esta função fornece 99 desvios de trabalho adicionais. G154 com um valor P de 1 a 99 irá activar os desvios de trabalho adicionais. Por exemplo, G154 P10 irá seleccionar o desvio de trabalho 10 da lista de desvios de trabalho adicionais.

**NOTA:**

G110 a G129 referem-se aos mesmos desvios de trabalho que G154 P1 até P20; podem ser seleccionados através de qualquer um dos métodos.

Quando um desvio de trabalho G154 está activo, o cabeçalho no canto superior direito demonstrará o valor P G154 .

G154 Formatos de desvios de trabalho

```
#14001-#14006 G154 P1 (também #7001-#7006 e G110) ;  
#14021-#14026 G154 P2 (também #7021-#7026 e G111) ;  
#14041-#14046 G154 P3 (também #7041-#7046 e G112) ;  
#14061-#14066 G154 P4 (também #7061-#7066 e G113) ;  
#14081-#14086 G154 P5 (também #7081-#7086 e G114) ;  
#14101-#14106 G154 P6 (também #7101-#7106 e G115) ;  
#14121-#14126 G154 P7 (também #7121-#7126 e G116) ;  
#14141-#14146 G154 P8 (também #7141-#7146 e G117) ;  
#14161-#14166 G154 P9 (também #7161-#7166 e G118) ;  
#14181-#14186 G154 P10 (também #7181-#7186 e G119) ;  
#14201-#14206 G154 P11 (também #7201-#7206 e G120) ;  
#14221-#14221 G154 P12 (também #7221-#7226 e G121) ;  
#14241-#14246 G154 P13 (também #7241-#7246 e G122) ;  
#14261-#14266 G154 P14 (também #7261-#7266 e G123) ;  
#14281-#14286 G154 P15 (também #7281-#7286 e G124) ;  
#14301-#14306 G154 P16 (também #7301-#7306 e G125) ;  
#14321-#14326 G154 P17 (também #7321-#7326 e G126) ;  
#14341-#14346 G154 P18 (também #7341-#7346 e G127) ;  
#14361-#14366 G154 P19 (também #7361-#7366 e G128) ;  
#14381-#14386 G154 P20 (também #7381-#7386 e G129) ;  
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 ;  
#14441-#14446 G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 ;  
#14481-#14486 G154 P25 #14501-#14506 G154 P26 ;  
#14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546 G154 P28 ;  
#14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30 ;  
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 ;  
#15181-#15186 G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 ;  
#15581-#15586 G154 P80 #15781-#15786 G154 P90 ;  
#15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906 G154 P96 ;  
#15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98 ;  
#15961-#15966 G154 P99 ;
```

G155 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa de 5 Eixos (Grupo 09)

G155 apenas executa roscas flutuantes. G174 está disponível para roscagem rígida inversa de 5 eixos.

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

L - Número de repetições

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

B - Posição de partida da ferramenta eixo B

X - Posição de partida da ferramenta eixo X

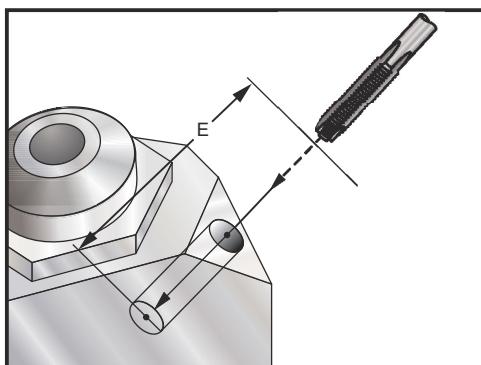
Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

S - Velocidade do fuso

Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado. A posição é utilizada como uma "Posição de Arranque Inicial". O controlo irá iniciar automaticamente o fuso no sentido horário antes deste ciclo fixo.

F7.48: G155 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica Inversa de 5 Eixos



G161 Ciclo Fixo de Furação 5 Eixos (Grupo 09)

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

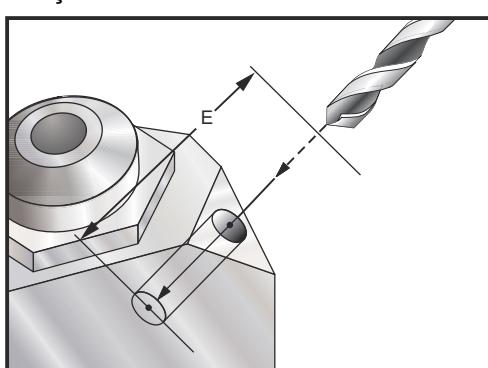
B - Posição de partida da ferramenta eixo B

X - Posição de partida da ferramenta eixo X

Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

F7.49: G161 Ciclo Fixo de Furação de 5 Eixos



Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

```
% ;
(G54 X0 Y0 está) ;
(Z0 está na parte superior da peça) ;
(T1 - n/d) ;
;
(INICIAR BLOCOS DE PREPARAÇÃO) ;
T1 M06 (Seleccionar ferramenta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rápido para a 1ª posição) ;
S1000 M03 (Fuso no sentido horário) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Activar desvio 1 da ferramenta,) ;
(refrigeração ligada) ;
;
(INICIAR BLOCOS DE CORTE) ;
(perfuradora frente direita) ;
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (Posição de) ;
(folga) ;
G143 H01 Z15. M8 ;
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Posição de início) ;
G161 E.52 F7. (Começar G161) ;
G80 ;
```

```

X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Posição de folga) ;
(INICIAR BLOCOS DE COMPLETAMENTO) ;
G00 Z0.1 M09 (Retracção rápida, Refrigerante) ;
(desligado) ;
G53 G49 Z0 M05 (Início Z, Fuso desligado) ;
G53 Y0 (Início Y) ;
M30 (Terminar programa) ;
% ;

```

G162 Ciclo Fixo de Furação de Ponto de 5 Eixos (Grupo 09)

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

P - O tempo de permanência no fundo do orifício

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

B - Posição de partida da ferramenta eixo B

X - Posição de partida da ferramenta eixo X

Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

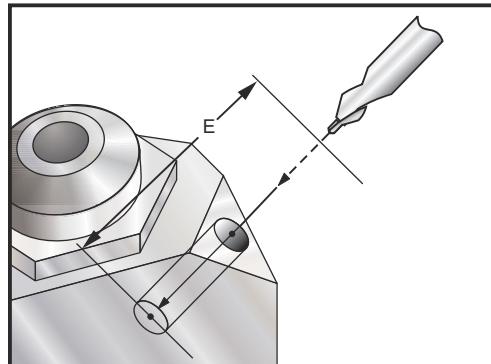
Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

```

% ;
(CONTRA PERFURADORA DIREITA, FRENTE) ;
T2 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Posição de folga) ;
G143 H2 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição de) ;
(início) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (Ciclo fixo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de) ;
(folga) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

F7.50: G162 Ciclo Fixo de Perfuração de Ponto



G163 Ciclo Fixo de Furação de Percussão Normal de 5 Eixos (Grupo 09)

- E** - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)
- F** - Taxa de avanço
- I** - Tamanho opcional da profundidade do primeiro corte
- J** - opcional para reduzir a profundidade do corte a cada passagem
- K** - Profundidade mínima opcional de corte
- P** - Pausa opcional no fim da última furação de percussão, em segundos
- Q** - O valor do entalhe, sempre incremental
- A** - Posição de partida da ferramenta eixo A
- B** - Posição de partida da ferramenta eixo B
- X** - Posição de partida da ferramenta eixo X
- Y** - Posição de partida da ferramenta eixo Y
- Z** - Posição de partida da ferramenta eixo Z

Uma posição específica de **X**, **Y**, **Z**, **A**, **B** deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

Se **I**, **J**, e **K** tiverem especificado que a primeira passagem cortará a quantidade **I**, cada corte seguinte será reduzido pelo valor **J**, e a profundidade mínima de corte é **K**.

Se o valor **A P** for utilizado, a ferramenta pausará no fundo do orifício depois da última percussão por esse tempo. Os exemplos seguintes, furarão com percussão várias vezes e pausarão por um segundo e meio no fim:

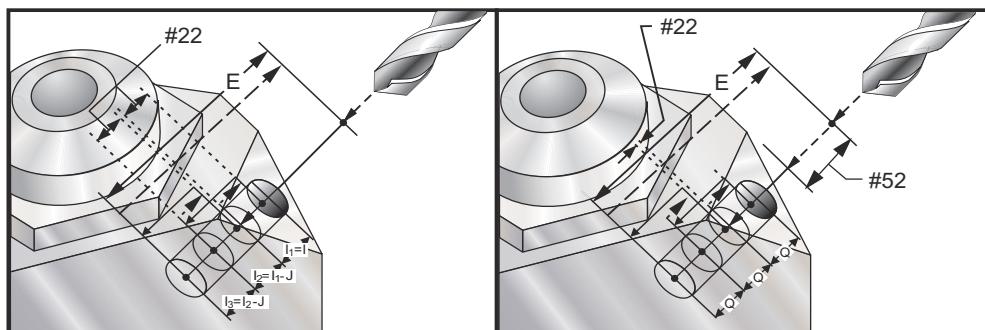
```
G163 E0.62 F15. Q0.175  
P1.5. ;
```



NOTA:

O mesmo tempo de pausa aplica-se a todos os blocos seguintes que não especifiquem um tempo de pausa.

F7.51: G163 Ciclo Fixo de Furação de Percussão Normal de 5 Eixos: [#22] Definição 22, [#52] Definição 52.



A definição 52 também altera a forma de funcionamento de G163 ao regressar à posição de partida. Normalmente, o plano R está definido bastante acima do corte para garantir que o movimento de percussão permita a saída da limalha do orifício. Perde tempo, pois a perfuradora começa por furar através do espaço vazio. Caso a Definição 52 seja definida para que a distância necessária para limpar a limalha, a posição de arranque pode ser mais aproximada à peça a ser furada. Quando ocorre o movimento de limpeza de limalha para a posição de partida , o eixo Z será movido para a posição de partida pelo valor dado nesta definição.

```
% ;
(PERFURADORA PERCUSSÃO DIREITA, FRENTE) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Posição de folga) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição inicial) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Ciclo fixo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de) ;
(folga) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica de 5 Eixos (Grupo 09)

G164 apenas executa roscas flutuantes. G174/G184 está disponível para roscagem rígida inversa de 5 eixos.

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

B - Posição de partida da ferramenta eixo B

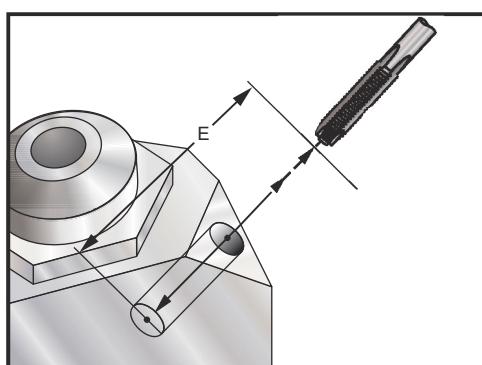
X - Posição de partida da ferramenta eixo X

Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

S - Velocidade do fuso

F7.52: G164 Ciclo Fixo de Roscagem Cónica de 5 Eixos



Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado. O controlo irá iniciar automaticamente o fuso no sentido horário antes deste ciclo fixo.

```
% ;  
(1/2-13 TAP) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3) ;  
(F360. (Posição de folga) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição inicial) ;  
G164 E1.0 F38.46 (Ciclo fixo) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de)  
(folga) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
% ;
```

G165 Ciclo fixo de furação 5 eixos (Grupo 09)

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

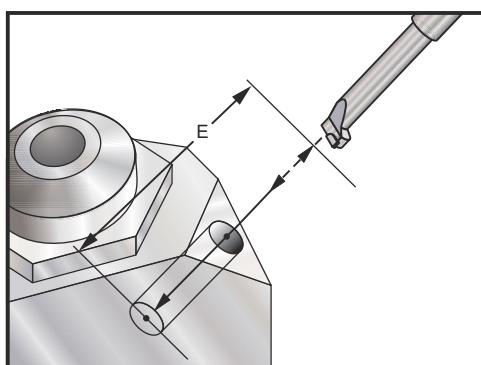
B - Posição de partida da ferramenta eixo B

X - Posição de partida da ferramenta eixo X

Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

F7.53: G165 Ciclo Fixo de Rectificação de 5 Eixos



Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

```
% ;
(Ciclo de alargamento) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Posição de folga) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição inicial) ;
G165 E1.0 F12. (Ciclo fixo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de) ;
(folga) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G166 Ciclo fixo de furação e paragem 5 eixos (Grupo 09)

E - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)

F - Taxa de avanço

A - Posição de partida da ferramenta eixo A

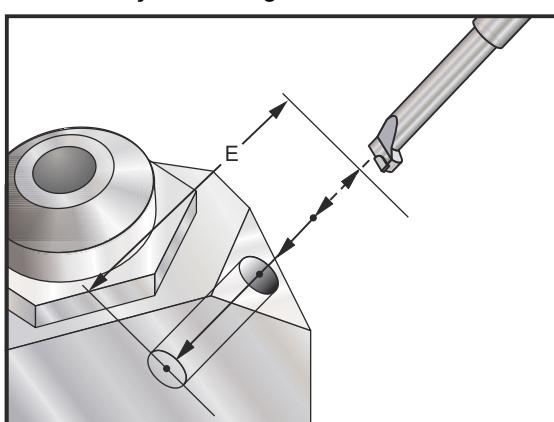
B - Posição de partida da ferramenta eixo B

X - Posição de partida da ferramenta eixo X

Y - Posição de partida da ferramenta eixo Y

Z - Posição de partida da ferramenta eixo Z

F7.54: G166 Ciclo Fixo de Rectificação e Paragem de 5 Eixos



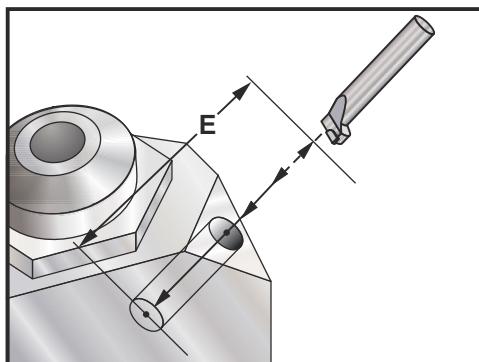
Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

```
% ;
(Ciclo de alargamento e pausa) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Posição de folga) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição inicial) ;
G166 E1.0 F12. (Ciclo fixo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de) ;
(folga) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G169 Ciclo fixo de furação e permanência 5 eixos (Grupo 09)

- E** - Especifica a distância da posição de arranque ao fundo do orifício (deve ser um valor positivo)
- F** - Taxa de avanço
- P** - O tempo de permanência no fundo do orifício
- A** - Posição de partida da ferramenta eixo A
- B** - Posição de partida da ferramenta eixo B
- X** - Posição de partida da ferramenta eixo X
- Y** - Posição de partida da ferramenta eixo Y
- Z** - Posição de partida da ferramenta eixo Z

F7.55: G169 Ciclo Fixo de Rectificação e pausa de 5 Eixos



Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado.

```
% ;
(Ciclo de alargamento e pausa) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Posição de folga) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posição inicial) ;
G169 E1.0 P0.5 F12. (Ciclo fixo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posição de) ;
(folga) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G174 CCW - G184 Abertura de rosca fêmea rígida não vertical no sentido horário (Grupo 00)

F - Taxa de avanço

X - Posição X no fundo do orifício

Y - Posição Y no fundo do orifício

Z - Posição Z no fundo do orifício

S - Velocidade do fuso

Uma posição específica de X, Y, Z, A, B deve ser programada antes do ciclo fixo ser comandado. A posição é utilizada como uma "Posição de Arranque Inicial".

Este código G é utilizado para executar uma roscagem rígida para orifícios não-verticais. Pode ser utilizado com uma cabeça de ângulo certo para executar roscagem rígida nos eixos X ou Y numa fresadora de três eixos, ou para executar roscagem rígida ao longo do ângulo arbitrário com uma fresadora de cinco eixos. A relação entre a graduação de avanço e a velocidade do fuso deve ser precisamente o passo de rosca a ser cortado.

Não é necessário ligar o fuso antes deste ciclo fixo; o controlo fá-lo automaticamente.

G187 Definição do Nível de Suavidade (Grupo 00)

G187 é um comando de precisão que pode definir e controlar a suavidade e o valor máximo de arredondamento do canto quando estiver a cortar uma peça. O formato para utilização de G187 é G187 Pn Ennnn.

P - Controla o nível de suavidade, P1 (desbaste), P2 (médio), ou P3(Término). Substitui temporariamente a Definição 191.

E - Define o valor de arredondamento de canto máximo. Substitui temporariamente a Definição 85.

A Definição 191 define a suavidade pré-definida para o utilizador especificado DESBASTE, MÉDIO, ou TÉRMINO quando G187 não está activo. A definição Médio é a definição predefinida de origem.



NOTA:

Ao alterar a Definição 85 para um valor mais baixo pode fazer com que a máquina opere como se estivesse em modo exacto de paragem.



NOTA:

Ao alterar a definição 191 para FINISH fará com que a máquina demore mais tempo a funcionar. Utilize esta definição apenas quando necessitar do melhor acabamento

G187 Pm Ennnn define a suavidade e o valor máximo para arredondamento dos cantos. G187 Pm define a suavidade mas deixa o valor máximo para arredondamento dos cantos no seu valor actual. G187 Ennnn define o máximo arredondamento dos cantos mas deixa a suavidade no seu valor actual. G187 por si, cancela o valor E e define a suavidade para o valor por defeito especificado na Definição 191. G187 será cancelado sempre que [RESET] for premido, M30 ou M02 for executado, se atingir o fim do programa ou [EMERGENCY STOP] for premido.

G188 Buscar Programa desde PST (Grupo 00)

Chama as peças do programa para a paleta carregada, baseada na entrada da Tabela de Programação de Paletes para a paleta.

G234 Controlo do Ponto Central da Ferramenta (TCPC) (Grupo 08)

G234 Controlo do Ponto Central da Ferramenta (TCPC) permite que a máquina execute correctamente um programa de contorno de 4 ou 5 eixos enquanto a peça de trabalho não está localizada no local exacto especificado por um programa gerado por CAM. Isto elimina a necessidade de recolocar um programa a partir do sistema CAM quando as localizações programadas e reais da peça de trabalho são diferentes.

Para mais informação, consulte o Suplemento do Manual do Operador UMC-750.

G254 Desvio de Trabalho Dinâmico (DWO) (Grupo 23)

G254 O Desvio de Trabalho Dinâmico (DWO) é semelhante a TCPC, excepto ser concebido para uso com posicionamento 3+1 ou 3+2, não para maquinagem simultânea de 4 ou 5 eixos. Se o programa não usar os Eixos B e C, não há necessidade de usar DWO.

Para mais informação, consulte o Suplemento do Manual do Operador UMC-750.

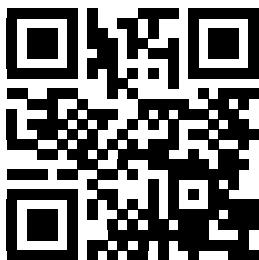
G255 Cancelar Desvio de Trabalho Dinâmico (DWO) (Grupo 23)

G255 Cancela G254 Desvio de Trabalho Dinâmico (DWO)

Para mais informação, consulte o Suplemento do Manual do Operador UMC-750.

7.2 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 8: Códigos M

8.1 Introdução

Este capítulo fornece descrições pormenorizadas dos códigos M que usa para programar a sua máquina.


CUIDADO:

Os programas de exemplo neste manual foram testados em termos de exactidão, mas servem apenas propósitos de ilustração. Os programas não definem ferramentas, desvios ou materiais. Não descrevem dispositivos ou outras fixações. Se optar por correr um programa de exemplo na sua máquina, faça-o no Modo de Gráficos. Siga sempre práticas seguras de maquinaria quando executar um programa desconhecido.


NOTA:

Os programas de exemplo deste manual representam um estilo de programação muito conservador. Os exemplos destinam-se a demonstrar programas seguros e fiáveis e não são necessariamente os mais rápidos ou o modo mais eficiente de utilizar a máquina. Os programas de exemplo usam códigos G que poderá optar por não usar em programas mais eficientes.

8.1.1 Lista de códigos M

Código	Descrição	Página
M00	Parar Programa	341
M01	Paragem Opcional de Programa	341
M02	Fim do Programa	341
M03	Comandos do fuso	341
M04	Comandos do fuso	341
M05	Comandos do fuso	341

Código	Descrição	Página
M06	Troca de Ferramenta	342
M07	Ligar Refrigeração do Chuveiro	343
M08	Refrigerante Ligado	343
M09	Refrigeração Desligada	343
M10	Engatar Travão do 4º Eixo	343
M11	Libertar Travão do 4º Eixo	343
M12	Engatar Travão do 5º Eixo	343
M13	Libertar Travão do 5º Eixo	343
M16	Troca de Ferramenta	344
M17	Desfixar Paleta APC e Abrir Porta APC	344
M18	Fixar Paleta APC e Fechar Porta	344
M19	Orientar fuso	344
M21	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M22	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M23	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M24	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M25	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M26	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M27	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M28	Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M	344
M30	Término de Programa e Reposição	345
M31	Avançar Transportador de Limalha	346
M33	Parar Transportador de Limalha	346

Código	Descrição	Página
M34	Incrementar Refrigeração	346
M35	Diminuição de Refrigeração	346
M36	Peça da Paleta Pronta	346
M39	Rodar Torreta da Ferramenta	347
M41	Sobreposição de Engrenagens de Redução	347
M42	Sobreposição de Engrenagens de Multiplicação	347
M46	Salta se a Paleta estiver Carregada	347
M48	Verifica a Validade do Programa Actual	348
M49	Define o Estado da Paleta	348
M50	Executar Mudança de Paleta	348
M51	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M52	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M53	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M54	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M55	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M56	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M57	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M58	Definir códigos M Opcionais do Utilizador	348
M59	Configurar Relé de Saída	348
M61	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M62	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M63	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M64	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349

Código	Descrição	Página
M65	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M66	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M67	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M68	Apagar códigos M Opcionais do Utilizador	349
M69	Apagar Relé de Saída	349
M75	Configurar Ponto de Referência de G35 ou G136	349
M76	Exibição de Controlo Inactiva	349
M77	Exibição de Controlo Activa	349
M78	Alarme caso Encontrado Sinal Escape	349
M79	Alarme caso NÃO Encontrado Sinal Escape	350
M80	Porta Automática Aberta	350
M81	Fechar Porta Automática	350
M82	Desfixar Ferramenta	350
M83	Arma de Ar Automática Ligada	350
M84	Arma de Ar Automática Desligada	350
M86	Fixar Ferramenta	350
M88	Ligação da Refrigeração através do fuso	351
M89	Desligar Refrigeração através do fuso	351
M95	Modo de Descanso	351
M96	Saltar Se Sem Entrada	352
M97	Chamada do Sub-programa Local	352
M98	Chamada de Sub-programa	353

Código	Descrição	Página
M99	Retorno ou ciclo do sub-programa	353
M109	Entrada de Utilizador Interactivo	354

Acerca de Códigos M

Os código M são comandos diversos para a máquina que não comandam o movimento do eixo. O formato de um código M é a letra M seguida de dois números, por exemplo M03.

Apenas um código M pode ser programado por linha de código. Todos os códigos M tomam efeito no fim do bloco.

M00 Paragem de Programa

O código M00 é utilizado para parar um programa. Pára os eixos, fuso, desliga a refrigeração (incluindo a Refrigeração Através do Fuso). O próximo bloco (após M00) é realçado quando visto no programa de edição. Premindo [INÍCIO DE CICLO] a operação do programa continua a partir do bloco destacado.

M01 Paragem de Programa Opcional

M01 funciona como M00, excepto na função de paragem opcional tem de estar ligada. Prima [OPTION STOP] para ligar e desligar a função.

M02 Término de Programa

M02 termina um programa.



NOTA:

Note que a forma mais comum de terminar um programa é com um M30.

M03 / M04 / M05 Fuso No sentido horário / No sentido anti-horário / Parar

M03 liga o fuso para a (sentido horário) direita.

M04 liga o fuso para a (sentido anti-horário) esquerda.

M05 pára o fuso e aguarda que páre.

A velocidade do fuso é controlada por um código de endereço S, por exemplo, S5000 irá comandar uma velocidade do fuso de 5000 RPM.

Se a sua máquina tem uma caixa de velocidades, a velocidade do fuso que programa determinará a velocidade que a máquina usará, a menos que use M41 or M42 para sobrepor a selecção da velocidade. Consulte a página 347 para mais informações sobre a selecção de velocidades dos códigos M.

M06 Alteração de Ferramenta

T – Número da Ferramenta

O código M06 é usado para mudar ferramentas. Por exemplo, M06 T12 coloca a ferramenta 12 no fuso. Se o fuso estiver em execução, o fuso e a refrigeração (incluindo TSC) serão parados pelo comando M06 .



NOTA:

O comando M06 pára automaticamente o fuso, pára o refrigerante, desloca o Eixo Z para a posição de comutação de ferramenta e orienta o fuso para a comutação de ferramenta. Não é necessário incluir estes comandos para uma comutação de ferramenta no seu programa.



NOTA:

M00, M01, qualquer código G de desvio de trabalho (G54, etc.), e traços de apagamento de blocos antes de uma comutação de ferramentas de visualização antecipada, e o controlo não executa a pré-chamada da ferramenta seguinte para a posição de comutação (aplicável unicamente para comutadores de posicionamento lateral). Isto poderá provocar atrasos significativos na execução de um programa pois o controlo deverá aguardar que a ferramenta chegue à posição de comutação antes de poder executar a comutação de ferramenta. Poderá comandar o carrossel para a posição de ferramenta com um código T após uma comutação de ferramenta; por exemplo:

```
M06 T1 (PRIMEIRA COMUTAÇÃO DE FERRAMENTA) ;  
T2 (PRÉ-CHAMAR A PRÓXIMA FERRAMENTA) ;
```

Consulte a página 107 para mais informações acerca da programação do comutador de ferramenta de instalação lateral.

M07 Refrigeração do Chuveiro ligado

M07 inicia a refrigeração opcional do chuveiro. M09 pára a refrigeração do chuveiro e também pára o refrigerante normal. A refrigeração de chuveiro opcional é automaticamente desligada antes de uma mudança de ferramenta ou de uma mudança de palete e será automaticamente reiniciada depois de uma mudança de ferramenta se estivesse ON antes de uma sequência de comutação de ferramenta.


NOTA:

Por vezes, são usados relés e códigos M opcionais, como M51 para ligar a refrigeração de chuveiro e M61 para desligar a refrigeração de chuveiro. Verifique a configuração da sua máquina para conhecer a programação do código M.

M08 Refrigeração Ligada/ M09 Refrigeração Desligada

M08 liga a fonte de refrigeração opcional e M09 desliga-a. Use M34/M35 para ligar e para parar a Refrigeração Programável opcional (P-Cool). Use M88/M89 para ligar e para parar a Refrigeração de fuso.


NOTA:

O controlo verifica o nível de refrigerante apenas no início do programa, assim, um mau estado desta não irá parar um programa em funcionamento.


CUIDADO:

Não use produtos de óleos minerais puros ou "purificados". Poderão causar danos nos componentes aborradachados da máquina.

M10 Engrenar o Travão do 4º Eixo / M11 Libertar o Travão do 4º Eixo

M10 activa o travão ao 4º eixo opcional e M11 liberta-o. O travão do 4º eixo está normalmente engrenado, de forma a que o comando M10 seja apenas exigido quando um M11 tenha sido utilizado para libertar o travão.

M12 Engrenar o Travão do 5º Eixo / M13 Libertar o Travão do 5º Eixo

M12 activa o travão ao 5º eixo opcional e M13 liberta-o. O travão do 5º eixo está normalmente engrenado, de forma a que o comando M12 seja apenas exigido quando um M13 tenha sido utilizado para libertar o travão.

M16 Alteração de Ferramenta

T – Número da Ferramenta

Este M16 comporta-se como o M06. No entanto M06 é o método ideal para comandar alterações na ferramenta.

M17 Desapertar Paleta APC a Abrir Porta APC/ M18 Afixar a Paleta APC e Fechar a Porta APC

M17 desfixa a paleta APC e abre a porta APC em centros de maquinagem vertical com comutadores de paleta. M18 fixa a paleta APC e fecha a porta APC. M17 / M18 são usados apenas para manutenção e teste. Use M50 para comutações de paletes.

M19 Orientar Fuso (Valores Opcionais de P e R)

P - Número de graus (0 - 360)

R - Número de graus com duas casas decimais (0.00 - 360.00).

M19 ajusta o fuso para uma posição fixa. O fuso irá apenas orientar-se para a posição zero sem a função opcional M19 orientar fuso. A função de orientar o fuso permite os códigos de endereço P e R. Por exemplo:

M19 P270 orientará o fuso para 270 ; graus. ;

O valor R permite ao programador especificar até duas casas decimais; por exemplo:

M19 R123.45 orientará o fuso para 123.45 graus.

M21-M28 Função M de Utilizador Opcional com Ventilador M

Os códigos M M21 até M28 são opcionais para relés definidos pelo utilizador. Cada código M fecha um dos relés opcionais. O botão [RESET] terminará qualquer operação que esteja em espera por acessório activado por relé para terminar. Veja também M51 a M58 e M61 a M68.

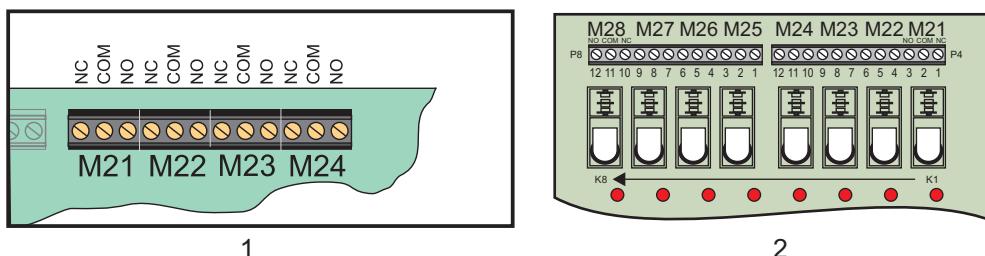
Alguns ou todos os M21-M25 (M21-M22 em tornos de Sala de Ferramentas, Gabinetes e Mini Fresadoras) no I/O PCB podem ser utilizados para opções instaladas de fábrica. Verifique os relés pelos cabos existentes para determinar quais foram utilizados. Contacte o fornecedor para mais informações.

Apenas um relé é activado de cada vez. Um operação típica é comandar um produto rotativo. A sequência é: Executar a porção de maquinção de um programa da peça CNC. Parar o movimento de CNC e comandar o movimento rotativo através do relé. Aguardar por um sinal de fim (stop) do produto rotativo. Continuar o programa da peça CNC.

Relés de Código M

Estas saídas podem ser utilizadas para activar sondas, bombas auxiliares ou dispositivos de fixação, etc. Os dispositivos auxiliares são ligados electricamente à faixa para o relé individual. A faixa terminal tem uma posição para, Normalmente Aberta (NO), Normalmente Fechada (NC) e Comum (COM).

F8.1: Relés de Código M I/O PCB principais: [1] Relés de Código M I/O PCB principal, [2] Quadro do relé de código M Principal (montado acima de I/O PCB principal).



Relés de Código 8M Opcionais

Podem ser adquiridos relés de código M adicionais em bancos de 8. É possível um total de 4 bancos de 8 relés no sistema Haas, estes estão numerados de 0 a 3. Os grupos 0 e 1 são internos no I/O PCB principal. O banco 1 inclui os relés M21-25 no topo do IOPCB. O banco 2 endereça a primeira opção PCB 8M. O banco 3 endereça a segunda opção PCB 8M.



NOTA:

O banco 3 pode ser utilizado para algumas opções Haas instaladas e pode não estar disponível. Contacte o fornecedor para mais informações.

Apenas um banco de saídas pode ser endereçado de cada vez com códigos M. Este é controlado pelo parâmetro 352 Seleccionar Banco de Relé. Os relés nos bancos não activados estão apenas acessíveis com variáveis macro ou M59/M69. O parâmetro 352 é enviado definido para 1 como padrão.

M30 Fim do programa e reposição a zero

M30 pára um programa. Este pára o fuso, desliga a refrigeração (incluindo TSC) e o cursor de programa irá regressar ao início do programa.



NOTA:

M30 cancela os deslocamentos de comprimento da ferramenta.

M31 Condutor de Brocas Frente/ M33 Parar Condutor de Brocas

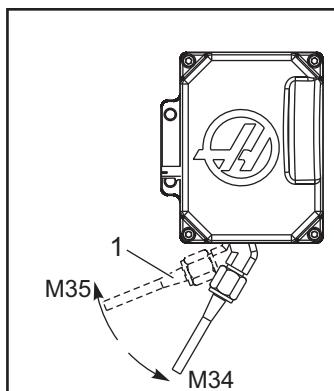
M31 inicia o sistema opcional de remoção de limalha (condutor de broca, multi-broca ou ao estilo de cinta) para a frente; o sentido que retira limalha da máquina. Deve executar o condutor de limalha intermitentemente, pois tal permite empilhar limalha maior para recolher limalha menor e transportá-las para fora da máquina. Pode definir o ciclo de trabalho do condutor de limalha e tempo de execução com as Definições 114 e 115.

A limpeza da refrigeração do condutor opcional será executada enquanto o condutor de limalha estiver ligado.

M33 Pára o movimento do Condutor.

M34 Incremento da Refrigeração / M35 Redução da Refrigeração

F8.2: Espigão de Arrefecimento P



M34 move a refrigeração opcional refrigeração P uma posição de ressalto da partir da posição corrente (mais afastado do início).

M35 move o ressalto de refrigeração uma posição para a frente da posição inicial.



CUIDADO: *Não rodar o ressalto de refrigeração com a mão. Irá provocar um dano significativo ao motor.*

M36 Peça de Palete Pronta

Utilizada em máquinas com comutadores de paletes. M36 atrasa a comutação da palete até que [PART READY] seja premido. Uma alteração de palete ocorre depois da tecla [PART READY] ser pressionada e as portas estejam fechadas. Por exemplo:

% ;

```

Onnnnn (número de programa) ;
M36 (Pisca luz "Peça pronta", aguardar até que o) ;
(botão seja premido) ;
M01 ;
M50 (Executar verificação da palete após pressão de ;[PART
READY] ) ;
(Programa de peça) ;
M30 ;
% ;

```

M39 Rodar Torre de Ferramenta

O código M39 é utilizado para rodar o comutador de ferramentas de montagem lateral sem executar uma mudança de ferramenta. O número do compartimento de ferramentas desejado (T_n) deve ser programado anteriormente ao M39.

Alterações de ferramenta devem ser comandadas utilizando M06. M39 normalmente não é exigido mas é útil para objectivo de diagnóstico ou para recuperar de uma falha de um comutador de ferramenta.

M41 / M42 Baixo / Substituição de Engrenagens de Multiplicação

Em máquinas com uma transmissão do comando M41 é utilizada para manter a máquina em engrenagem de redução e M42 irá manter a máquina numa relação alta. Normalmente, a velocidade do fuso (S_{nnn}) determinará em que engrenagem a transmissão deve estar.

Comando M41 ou M42 com a velocidade do fuso antes do comando de início do fuso, M03. Por exemplo:

```

% ;
S1200 M41 ;
M03 ;
% ;

```

M46 Salta se a Paleta estiver Carregada

P - Bloco de programa a ir quando o teste condicional for encontrado

Q - Número de paleta.

M46 faz com que o programa salte para o número de linha especificado pelo código P se a paleta especificada pelo código Q estiver carregada presentemente.

Exemplo:

```

M46 Qn Pnn (Salta para a linha nn no programa ;
actual se a paleta n estiver carregada ;
caso contrário passa ao bloco seguinte) ;

```

M48 Verifica a Validade do Programa Actual

M-48 é utilizado como salvaguarda para máquinas de comutação de palete. O alarme 909 (910) será exibido se o programa actual (palete) não estiver listado na Tabela de Programação da Paleta.

M49 Define o Estado da Paleta

M49 define o estado da paleta especificada pelo código P para o valor especificado pelo código Q. Os códigos Q possíveis são: 1-Programado 2-Carregado 3-Completo 4 a 29 podem ser determinados pelo utilizador. O estado da paleta é para visualização apenas. O controlo não depende de ser qualquer valor particular, mas se o valor for 0, 1, 2 ou 3, o controlo irá actualizá-lo convenientemente.

Exemplo:

```
M49Pnn Qmm - Define o estado da paleta nn como um ;  
valor de mm. ;
```

Sem um código P, este comando define o estado da paleta carregada actualmente.

M50 Executar a Mudança de Paleta

Usado com um valor P, **[PALLET READY]**, ou a tabela de Programação da Pelete para desempenhar uma comutação de paleta.

M51-M58 Definir Códigos M de Utilizador Opcionais

Os códigos de M51 a M58 são opcionais para interfaces de utilizador. Ligam um dos relés dos códigos M opcionais no quadro 1. M61 até M68 desliga o relé. **[RESET]** desliga todos estes relés.

Consulte M21-M28 na página 344 para mais informações acerca de Códigos M de relés.

M59 Definir Relé de Saída

P - Relé de saída discreta de 1100 a 1155.

M59 liga um relé. Um exemplo da sua utilização é M59 P11nn, em que nn é o número do relé a ser ligado. Um comando M59 pode ser usado para ligar qualquer dos relés de saída discreta no intervalo de 1100 a 1155 na mesma ordem dos movimentos dos eixos. Quando usar Macros, M59 P1103 faz o mesmo relativamente ao uso do comando opcional de macro #1103=1, excepto se for processado no fim da linha de código.



NOTA:

A 8 funções sobressalentes de M do quadro de relés 1 usam endereços 1140 - 1147

M61-M68 Limpar Códigos M de Utilizador Opcionais

Os códigos M61 até M68 são opcionais e desligam um dos relés. O número M corresponde a M51 a M58 que ligaram o relé. [RESET] desliga todos estes relés. Consulte M21-M28 na página 344 para pormenores acerca de Códigos M de relés.

M69 Limpar Relé de Saída

M69 desliga um relé. Um exemplo da sua utilização é M69 P11nn, em que nn é o número do relé a ser desligado. Um comando M69 pode ser usado para desligar qualquer dos relés de saída discreta no intervalo de 1100 a 1155. Quando usar Macros, M69 P1103 faz o mesmo relativamente ao uso do comando opcional de macro #1103=0, excepto se for processado pela mesma ordem que a movimentação do eixo.

M73 Jacto de Ar da Ferramenta (TAB) Ligado / M74 TAB Desligado

Estes códigos M controlam a opção Jacto de Ar da Ferramenta (TAB). M73 liga o TAB, e M74 desliga.

M75 Definir o Ponto de Referência G35 ou G136

Este código é utilizado para definir o ponto de referência para os comandos G35 e G136. Deve ser utilizado depois da função de sonda.

M76 Visor de Controlo Inactivo / M77 Visor de Controlo Activo

Estes códigos são utilizados para desactivar ou activar o visor do ecrã. Este código M é útil durante o correr de programas extensos e complicados, pois renovar o ecrã gasta energia de processamento que pode ser necessária para comandar movimentos da máquina.

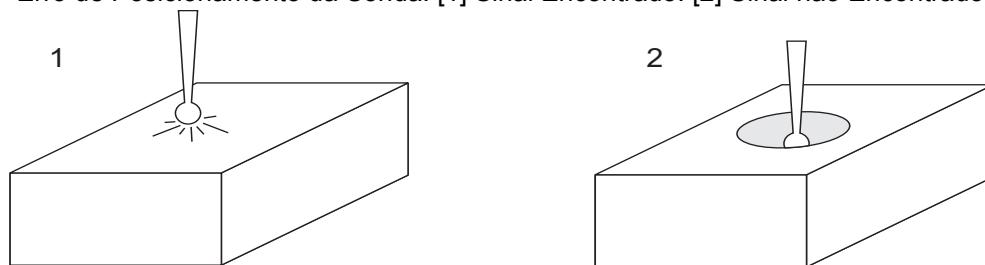
M78 Alarme caso Encontrado Sinal Escape

M78 é utilizado com uma sonda. Um M78 irá soar um alarme caso a função escape programada (G31, G36 ou G37) receba um sinal da sonda. É utilizado quando um sinal de escape não é esperado e pode indicar uma falha da sonda. Este código pode ser colocado na mesma linha que um código G de escape ou em qualquer bloco seguinte.

M79 Alarme caso Sinal Escape Não Encontrado

M79 é utilizado com uma sonda. Um M79 irá soar um alarme caso a função escape programada (G31, G36 ou G37) não receba um sinal da sonda. É utilizado quando a falta do sinal de escape significa um erro de posicionamento da sonda. Este código pode ser colocado na mesma linha que um código G de escape ou em qualquer bloco seguinte.

F8.3: Erro de Posicionamento da Sonda. [1] Sinal Encontrado. [2] Sinal não Encontrado.



M80 Abrir Porta Automática / M81 Fechar Porta Automática

M80 abre a Porta Automática e M81 fecha-a. O controlo anexo emite um som enquanto a porta estiver em movimento.

M82 Desapertar Ferramenta

M82 é utilizado para libertar a ferramenta do fuso. é utilizado apenas como uma função de manutenção/teste. Alterações de ferramenta devem ser efectuadas utilizando M06.

M83 Pistola de Ar Automática Ligada / M84 Pistola de Ar Automática Desligada

M83 liga a Pistola de Ar Automática (AAG) ou a opção Quantidade Mínima de Lubrificante (MQL), e M84 desliga-a. M83 com um argumento Pnnn (em que nnn é em milissegundos) liga a AAG ou MQL na altura especificada e depois desliga-a. Também poderá premir [SHIFT] e depois [COOLANT] para ligar manualmente a AAG ou a MQL.

M86 Fixar Ferramenta

M86 introduz a ferramenta no fuso. é utilizado apenas como uma função de manutenção/teste. Alterações de ferramenta devem ser efectuadas utilizando M06.

M88 Refrigeração Através do Fuso Ligada / M89 Refrigeração Através do Fuso Desligada

M88 liga a opção de através de refrigeração de fuso, e M89 desliga a TSC.


CUIDADO:

Ferramentas apropriadas, com um orifício transversal, devem estar no lugar antes de utilizar o sistema de Sistema TSC. A falta de utilização de ferramentas apropriadas aumenta a cabeça do fuso com refrigeração e anula a garantia.

Programa Amostra


NOTA:

O comando M88 deve estar antes do comando de velocidade do fuso.

```
% ;
T1 M6 (TSC Refrigerante Através da Broca) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 ;
G43 H06 Z.5 ;
M88 (Ligar TSC) ;
S4400 M3 ;
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;
M89 G80 (Desligar TSC) ;
G91 G28 Z0 ;
M30 ;
%
```

M95 Modo de Descanso

O modo de descanso consiste numa longa pausa. O formato de um comando M95 é: M95 (hh:mm).

O campo imediatamente a seguir a M95 deve conter a duração, em horas e minutos, durante os quais a máquina irá descansar. Por exemplo, caso sejam 18 horas e o utilizador pretenda que a máquina descanse até às 6:30 do dia seguinte, seria utilizado o comando M95 (12:30). A(s) linha(s) a seguir a M95 devem ser movimentos de eixo e comandos de aquecimento do fuso.

M96 Saltar Se Sem Entrada

P - Bloco de programa a ir quando o teste condicional for encontrado

Q - Variável de entrada a testar (0 a 63)

M96 é utilizado para testar uma entrada pelo estado 0 (desligado). É útil para controlar o estado do porta-peças automático ou de outros acessórios que geram um sinal para o controlo. O valor Q deverá estar entre 0 e 63, que corresponde às introduções encontradas no visor de diagnóstico (o valor superior esquerdo é 0 e o valor inferior direito é 63. Quando este bloco é executado e o sinal de entrada especificado por Q tiver um valor de 0, o bloco de programa Pnnnn é executado (o Nnnnn que coincide com a linha Pnnnn deve estar no mesmo programa).

M96 Exemplo:

```
% ;  
N05 M96 P10 Q8 (Teste de introdução #8, Interruptor) ;  
(de porta,até que feche) ;  
N10 (Iniciar ciclo de programa) ;  
... ;  
... (Programa que maquina a peça) ;  
... ;  
N85 M21 (Executar uma função de utilizador externo) ;  
N90 M96 P10 Q27 (Reciclar para N10 se a introdução) ;  
(sobressalente [#27] for 0) ;  
N95 M30 (Se a introdução sobressalente for 1, então) ;  
(terminar programa) ;  
% ;
```

M97 Chamada de Subprograma Local

P - Bloco de programa a ir quando o teste condicional for encontrado

L - Repete a chamada do subprograma (1-99) vezes.

M97 é utilizado para chamar uma subrotina referenciada por um número de linha (N) dentro do mesmo programa. É necessário um código e deve coincidir com um número de linha dentro do mesmo programa. Isto é útil para subrotinas simples dentro de um programa; não é necessário um programa separado. O subprograma deve terminar com um M99. Lnn no bloco M97 irá repetir a chamada de subrotina essas nn vezes.



NOTA:

O subprograma está no corpo do programa principal, colocado depois de M30.

M97 Exemplo:

```
% ;  
000001 ;  
M97 P100 L4 (CHAMA O SUBPROGRAMA N100) ;  
M30 ;
```

```
N100 (SUBPROGRAMA) ;
;
M00 ;
M99 (REGRESSA AO PROGRAMA PRINCIPAL) ;
% ;
```

M98 Chamada de Subprograma

P - Bloco de programa a ir quando o teste condicional for encontrado

L - Repete a chamada do subprograma (1-99) vezes.

M98 é utilizado para chamar um sub-programa, o formato é M98 Pnnn (Pnnn é o número do programa a ser chamado). O sub-programa deve estar na lista do programa e deve conter um M99 para regressar ao programa principal. Uma contagem Lnn pode ser colocada na linha que contém M98 fazendo com que o sub-programa seja chamado nn vezes antes de continuar para o próximo bloco.

Quando um sub-programa M98 é chamado, o controlo procura o sub-programa na unidade activa, e depois na memória se o sub-programa não puder ser localizado. A unidade activa pode ser a memória, unidade USB ou disco duro. Ocorre um alarme se o controlo não encontrar o sub-programa na unidade activa ou na memória.

M98 Exemplo:

O sub-programa é um programa separado (000100) do programa principal (000002).

```
% ;
000002 ;
M98 P100 L4 (CHAMA O SUBPROGRAMA 000100 4 VEZES) ;
M30 ;
% % 000100 (SUBPROGRAMA) ;
M00 ;
M99 (REGRESSA AO PROGRAMA PRINCIPAL) ;
% ;
```

M99 Retorno Ou Ciclo Subprograma

P - Bloco de programa a ir quando o teste condicional for encontrado

M99 tem três usos principais:

- Um M99 é usado no fim de um sub-programa, sub-programa local, ou macro para regressar ao programa principal.
- Um M99 Pnn saltará o programa para o Nnn correspondente no programa.
- Um M99 no programa principal provocará um retrocesso do ciclo do programa para o início e executa até [RESET] ser premido.



NOTA:

O comportamento Fanuc é simulado utilizando-se os seguintes códigos:

	Haas	Fanuc
programa a chamar:	00001 ;	00001 ;

	N50 M98 P2 ;	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;	...
	...	N100 (continuar aqui) ;
	N100 (continuar aqui) ;	...
	...	M30 ;
	M30 ;	
subrotina:	00002 ;	00002 ;
	M99 ;	M99 P100 ;

M99 Com Macros - Caso a máquina esteja equipada com macros opcionais, pode utilizar uma variável global e especificar um bloco para saltar, adicionando #nnn=dddd no sub-programa e depois utilizar M99 P#nnn após a chamada do sub-programa.

M109 Introdução interactiva pelo utilizador

P - Um número no intervalo (500-599) que represente a variável macro com o mesmo nome.

M109 permite a um programa de código G colocar um aviso (mensagem) no ecrã. Uma variável macro dentro do intervalo de 500 até 599 deve ser especificada por um código P. O programa consegue verificar qualquer caractere que possa ser introduzido através do teclado comparando com o equivalente decimal do caractere ASCII (G47, Gravar Texto, tem uma lista de caracteres ASCII).

O programa de exemplo seguinte pergunta ao utilizador uma questão Sim ou Não, depois aguarda que seja introduzido Y ou um N. Todos os outros caracteres são ignorados.

```
% ;
o61091 (M109 INTRODUÇÃO INTERACTIVA PELO UTILIZADOR) ;
(Este programa não tem movimento de eixo) ;
N1 #501= 0. (Limpar a variável) ;
```

```

M109 P501 (Suspensão 1 min?) ;
N5 IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Esperar uma chave) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Manter verificação) ;
N10 (Um Y foi introduzido) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (Um N foi introduzido) ;
G04 P1. (Inerte por 1 segundo) ;
N30 (Parar) ;
M30 ;
% ;

```

O programa de exemplo seguinte pede ao utilizador para seleccionar um número, depois espera que seja introduzido 1, 2, 3, 4 ou 5; todos os outros caracteres são ignorados.

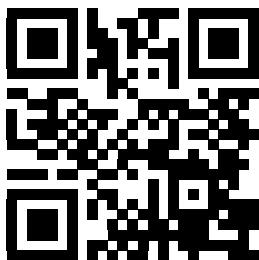
```

% 000065 (M109 INTRODUÇÃO INTERACTIVA PELO UTILIZADOR 2) ;
(Este programa não tem movimento de eixo) ; N1 #501= 0 (Limpar
variável#501) ; (A variável #501 será verificada) ; (O
operador introduz uma das selecções seguintes) N5 M109 P501
(1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (Aguardar ciclo de
introdução pelo teclado e até à introdução) ; (Equivalente
decimal de 49-53 representa 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10
(1 foi introduzido ir para N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2
foi introduzido ir para N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 foi
introduzido ir para N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 foi
introduzido ir para N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 foi
introduzido ir para N50) ; GOTO1 (Manter verificação para
ciclo de introdução do utilizador até encontrado) ; N10 ; (Se
1 foi introduzido, executar esta sub-rotina) ; (Suspender por
10 minutos) ; #3006= 25 (Início de ciclo suspende durante 10
minutos) ; M95 (00:10) ; GOTO100 ; N20 ; (Se 2 foi introduzido,
executar esta sub-rotina) ; (Mensagem programada) ; #3006= 25
(Mensagem programada início de ciclo) ; GOTO100 ; N30 ; (Se 3
foi introduzido, executar esta sub-rotina) ; (Executar
sub-programa 20) ; #3006= 25 (Será executado início de ciclo
de programa 20) ; G65 P20 (Chamar sub-programa 20) ; GOTO100
; N40 ; (Se 4 foi introduzido, executar esta sub-rotina) ;
(Executar sub-programa 22) ; #3006= 25 (Início de ciclo de
programa 22 irá executar) ; M98 P22 (Chamar sub-programa 22)
; GOTO100 ; N50 ; (Se 5 foi introduzido, executar esta
sub-rotina) ; (Mensagem programada) ; #3006= 25 (Reiniciar ou
iniciar ciclo irá desligar a energia) ; #1106= 1 ; N100 ; M30
(Terminar programa); %

```

8.2 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 9: Definições

9.1 Introdução

Este capítulo fornece descrições pormenorizadas das definições que controlo o modo de funcionamento da sua máquina.

9.1.1 Lista de definições

Definição	Descrição
1	Corte Alimentação Automático do Temporizador
2	Desligar em M30
4	Caminho de Rápido de Gráficos
5	Ponto de Perfuração de Gráficos
6	Bloqueio do Painel Frontal
7	Bloqueio de Parâmetro
8	Bloqueio de Memória do Programa
9	Dimensionamento
10	Limitar Rápido em 50%
11	Seleção da Velocidade de Transferência de Dados
12	Seleccionar Paridade
13	Bits de paragem
14	Sincronização
15	Concordância de H e T
16	Impedir Dry Run (Teste)
17	Bloqueio Paragem Opcional

Definição	Descrição
18	Bloqueio Eliminação de Bloco
19	Bloqueio de Substituição de Graduação do Avanço
20	Bloqueio de Substituição de Fuso
21	Bloqueio de Substituição Rápida
22	Ciclo Fixo Delta Z
23	9xxx Bloqueio de Edição de Prog.
24	Guia para Furação
25	Padrão EOB
26	Número de série
27	G76/G77 Alternar Dir.
28	Ciclo Fixo Act c/s X/Y
29	G91 Não Modal
30	Activar 4º Eixo
31	Redefinir Ponteiro do Programa
32	Substituição de Refrigeração
33	Sistema de coordenadas
34	Diâmetro do 4º Eixo
35	G60 Desvio
36	Reinício do Programa
37	Bits de dados RS-232
39	Alarme @ M00, M01, M02, M30
40	Medição de Desvio da Ferramenta
41	Adicionar Espaços RS-232 Saída

Definição	Descrição
42	M00 Após Alteração de Ferramenta
43	Tipo de Compensação da Cortadora
44	Min F em Raio CC %
45	Imagen Espelho do Eixo X
46	Imagen Espelho do Eixo Y
47	Imagen Espelho do Eixo Z
48	Imagen Espelho do Eixo A
49	Saltar Alteração da Mesma Ferramenta
52	G83 Recuo Acima de R
53	Avanço c/s Regresso a Zero
55	Activar DNC desde MDI
56	M30 Restaurar G Predefinido
57	Paragem Exacta de X-Y Fixo
58	Compensação da cortadora
59	Desvio da Sonda X+
60	Desvio da Sonda X,
61	Desvio da Sonda Z+
62	Desvio da Sonda Z
63	Largura da Sonda de Ferramenta
64	Usos da Medição de Desvio da Ferramenta
65	Gráfico Escala (Altura)
66	Gráficos de Deslocamento X
67	Desvio de Y Gráfico

Definição	Descrição
68	Gráficos de Deslocamento Z
69	DPRNT Espaços Guia
70	DPRNT Abrir/CLOS Código D
71	G51 Escala Predefinida
72	G68 Rotação Predefinida
73	G68 Ângulo Incremental
74	9xxx Rasto de Prog
75	9xxxx BLQ Prog Únic
76	Bloqueio de Libertar Ferramenta
77	Escala de Número Inteiro F
78	Activar Quinto Eixo
79	Diâmetro do Quinto Eixo
80	Imagen Espelho do Eixo B
81	Ferramenta ao Ligar
82	Idioma
83	M30/Redefinir Substituições
84	Acção de Sobrecarga da Ferramenta
85	Arredondamento Máximo de Canto
86	Bloqueio M39
87	M06 Redefine Sobreposição
88	Redefine Sobreposições de Redefinições
90	Máx. de Ferramentas a Mostrar
100	Atraso no Protector de Ecrã

Definição	Descrição
101	Substituição do Avanço -> Rápido
103	INÍC. CICLO/FH Mesma Tecla
104	Alavanca de Avanço Ponto a Ponto para SNGL BLK
108	Rotativo Rápido G28
109	Tempo de Aquecimento em MIN.
110	Distância X de Aquecimento
111	Distância Y de Aquecimento
112	Distância Z de Aquecimento
114	Tempo do Ciclo de Condutor (minutos)
115	Tempo de Condutor (minutos)
116	Comprimento do Pivot
117	G143 Desvio Global
118	M99 Move M30 CNTRS
119	Bloqueio do desvio
120	Bloqueio da Var. Macro
130	Velocidade de Retracção da Rosca
131	Porta automática
133	Rosca Rígida REPT
142	Tolerância de Alteração de Deslocamento
143	Recolha de Dados da Máquina
144	Sobreposição de Avanço -> Fusos
155	Carregar Tabelas de Compartimento
156	Gravar Desvio com PROG

Definição	Descrição
157	Tipo de Formato de Desvio
158	X COMP Térmica do Parafuso%
159	Y COMP Térmica do Parafuso%
160	Z COMP Térmica do Parafuso%
162	Predefinição para Flutuação
163	Desactivar .1 Taxa de Incremento
164	Incrementos de Rotativa
167-186	Manutenção Periódica
187	Eco de Informação da Máquina
188	G51 Escala X
189	G51 Escala Y
190	G51 Escala Z
191	Suavidade Pré-Definida.
196	Corte do Transportador
197	Corte de Refrigeração
198	Côr de Segundo Plano
199	Exibir Temporizador Desligado (Minutos)
201	Exibe Apenas o Trabalho e os Desvios de Ferramenta em Utilização
216	Corte de Servo e de Hidráulico
238	Temporizador de Iluminação de Alta Densidade (minutos)
239	Temporizador para Desligar a Luz de Trabalho (minutos)
240	Aviso de Vida Útil da Ferramenta
242	Intervalo de Purga de Água Ar (minutos)

Definição	Descrição
243	Purga de Água Ar A Tempo (segundos)
244	Comprimento da Ferramenta de Calibre Principal (polegadas)
245	Sensibilidade a Vibração Perigosa
247	Comutação de Ferramenta de Movimento Simultâneo de XYZ
249	Activar Ecrã de Arranque da Haas
900	CNC Nome de Rede
901	Obter Endereço Automaticamente
902	Endereço IP
903	Máscara da Subrede
904	Gateway Pré-definido
905	Servidor DNS
906	Nome do Domínio/Grupo de Trabalho
907	Nome do Servidor Remoto
908	Percorso Partilhado Remoto
909	Nome de Utilizador
910	Palavra Passe
911	Acesso à Partilha CNC (Desligado, Em Leitura, Completo)
912	Separador de Disquete Activado
913	Separador do Disco Duro Activado
914	Separador de USB Activado
915	Partilha de Rede
916	Segundo Separador de USB Activado

Introdução às definições

As páginas relativas às definições contêm valores que controla, o funcionamento da máquina e que poderá ser necessário alterar.

As definições são apresentadas no menu com separadores. Para informação sobre os menus de navegação com separadores no controlo Haas, consulte a página 58. As definições do ecrã estão organizadas por grupos.

Use as teclas de cursor **[UP]** (CIMA) a **[DOWN]** (BAIXO) para destacar uma definição. Para aceder rapidamente a uma definição, com o ecrã de definições ativo, digite o número de definição e prima a tecla de cursor **[DOWN]** (BAIXO).

Algumas definições têm valores numéricos que se enquadram num dado intervalo. Para alterar o valor destas definições, digite o novo valor e prima **[ENTER]**. Outras definições têm valores específicos disponíveis que poderá escolher a partir de uma lista. Para estas definições, use as teclas de cursor **[LEFT]** (ESQUERDA) e **[RIGHT]** (DIREITA) para exibir as opções. Prima **[ENTER]** para mudar o valor. A mensagem próxima do topo do ecrã diz-lhe como alterar a definição seleccionada.

1 - Temporizador Automático para Desligar

Esta definição é utilizada para desligar automaticamente a máquina após um período de tempo de repouso. O valor introduzido nesta definição é o número de minutos que a máquina permanecerá em descanso até que seja desligada. A máquina não irá desligar-se enquanto esteja a ser executado um programa e o tempo (em minutos) irá começar de novo a zero sempre que sejam pressionados botões ou o **[INTERRUPTOR DE INCREMENTOS]** seja utilizado. A operação de auto-desligar dá ao operador um aviso de 15 segundos antes do corte da energia, momento durante o qual, pressionar qual botão pára o corte de energia.

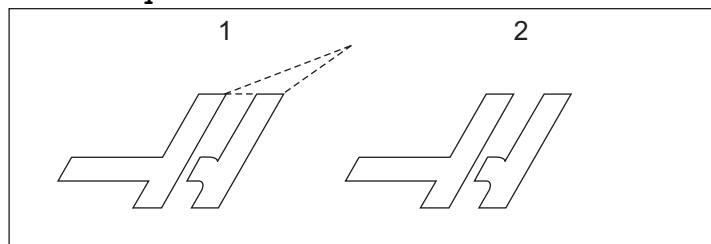
2 - Desligar em M30

Se esta definição for **ON**, a máquina desliga-se no final de um programa (**M30**). A máquina dá ao operador um aviso de 15 segundos assim que um **M30** é atingido. Prima qualquer tecla para interromper a sequência de desligamento.

4 - Gráficos de Caminho Rápido

Este botão altera a forma como um programa é visualizado no modo Gráficos. Quando está **OFF** (DESLIGADO), movimentos rápidos (que não de corte) não deixam um caminho. Quando está **ON**(LIGADO), movimentos rápidos de ferramenta deixam uma linha tracejada no ecrã.

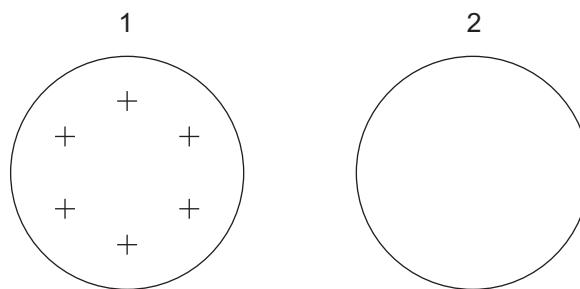
- F9.1:** Definição 4 - Gráficos de Caminho Rápido: [1] Todas as movimentações rápidas de ferramenta exibidas por uma linha tracejada quando ON. [2] Apenas exibidas linhas de corte quando OFF.



5 - Gráficos de Ponto de Perfuração

Esta definição altera a forma como um programa é visualizado no modo de Gráficos. Quando está **ON**(LIGADO), o movimento no Eixo Z deixa uma marca x no ecrã. Quando está **OFF**(DESLIGADO), não são mostradas quaisquer marcas no visor de gráficos.

- F9.2:** Definição 5 Gráficos de Ponto de Perfuração; [1] A Marca X surge quando ON (ligado). [2] A Marca X não surge quando OFF (desligado).



6 - Bloqueio do Painel Frontal

Quando definido para **ON**(LIGADO), esta definição desactiva as teclas do fuso [**CW**] / [**CCW**] (Sentido horário / Sentido Contra-horário) e as teclas [**ATC FWD**] / [**ATC REV**] (Avanço / Recuo).

7 - Bloqueio de Parâmetro

Ao **LIGAR** esta definição irá impedir a mudança de parâmetros, excepto para os parâmetros 81-100.

**NOTA:**

De cada vez que o controlo é ligado, esta definição é definida para ON (LIGADO).

8 - Bloqueio de Memória Prog.

Esta definição restringe as funções de edição da memória (**[ALTER]**, **[INSERT]**, etc.) quando definida para **ON**(LIGADO). Isto também desbloqueia MDI. As funções de edição em FNC não são limitadas por esta definição.

9 - Dimensionamento

Esta definição selecciona um dos modos: polegadas ou s. métrico. Quando está definido para **POLEGADA**, as unidades programadas para X, Y, e Z são polegadas, para 0.0001". Quando estiver definido para **MM**, as unidades programadas são milímetros, até 0.001 mm. Todos os valores de desvio são convertidos quando esta definição se altera de polegadas para metros ou vice versa. No entanto, a alteração desta definição não irá traduzir automaticamente um programa guardado na memória; deve alterar os valores de eixo programados para as novas unidades de medida.

Quando está definido para **POLEGADA**, o código G pré-definido é **G20**, quando definido para **MM**, o código G pré-definido é **G21**.

	Polegada	S. Métrico
Avanço	pol/min	mm/min
Curso máximo	Varia por eixo e modelo	
Dimensão mínima programável	.0001	.001

Teclas de incrementos de eixo	Polegada	S. Métrico
.0001	.0001 pol./clique de incremento	.001 mm/clique de incremento
.001	.001 mm/clique de incremento	.01 mm/clique de incremento
.01	.01 mm/clique de incremento	.1 mm/clique avanç. intermit.
.1	.1 in/clique avanç. intermit.	.1 mm/clique avanç. intermit.

10 - Limitar Rápido em 50%

Ao **LIGAR** esta definição irá limitar a máquina para 50% do seu movimento de eixo mais rápido que não de corte (rápidos). Ou seja, caso a máquina consiga posicionar os eixos a 700 polegadas por minuto (ppm), será limitada a 350 ppm quando esta definição estiver **ON**(LIGADA). O controlo irá mostrar uma mensagem de substituição rápida a 50%, quando esta definição estiver **ON** (LIGADA). Quando está **DESLIGADA**, a velocidade rápida mais alta de 100% está disponível.

11 - Selecção da Velocidade de Transferência de Dados

Esta definição permite ao operador alterar a velocidade de transferência de dados para/da porta serial (RS-232). Isto aplica-se ao carregamento/descarregamento de programas, etc. e para funções DNC. Esta definição deve coincidir com a velocidade de transferência do computador.

12 - Selecção de paridade

Esta definição define a paridade para a Porta de Série de RS-232. Quando definida para **NENHUMA**, não é adicionado qualquer bit de paridade à porta serial. Quando definido para **ZERO**, é adicionado um bit 0. **PAR** e **ÍMPAR** funcionam como funções de paridade normal. Certifique-se de que precisa o seu sistema, por exemplo, **XMODEM** deve utilizar 8 bits de dados e nenhuma paridade (definida para **NONE**"Nenhuma"). Esta definição deve coincidir com a paridade do computador pessoal.

13 - Bit de Paragem

Esta definição designa o número de bits de paragem para a Porta de Série RS-232. Pode ser 1 ou 2. Esta definição deve coincidir com o número de parcelas de paragem do computador pessoal.

14 - Sincronização

Esta altera o protocolo de sincronização entre o emissor e receptor para a Porta de Série RS-232. Esta definição deve coincidir com o protocolo de sincronização para o computador pessoal.

Quando definido para **RTS/CTS**, os cabos de sinal no cabo de dados serial são utilizados para informar o emissor que páre temporariamente o envio de dados enquanto o receptor recupera.

Quando definido para **XON/XOFF**, os códigos de caracteres ASCII são utilizados pelo receptor para dizer ao emissor que páre temporariamente.

A selecção de **DC CODES** é semelhante a **XON/XOFF**, excepto que os códigos de início/paragem do furador/leitor da fita de papel são enviados.

XMODEM é um protocolo de comunicações de receptor-induzido que envia dados em blocos de 128 bytes. **XMODEM** tem maior fiabilidade pois é verificada a integridade de cada bloco. **XMODEM** deve utilizar 8 bits de dados e nenhuma paridade.

15 - Concordância de Código H e T

Ao **LIGAR** esta definição, a máquina faz a verificação para assegurar-se de que o código do desvio **H** corresponde à ferramenta no fuso. Esta verificação pode ajudar a prevenir paragens abruptas.



NOTA:

Esta definição não irá gerar um alarme com um H00. H00 é usado para cancelar o desvio de comprimento da ferramenta.

16 - Impedir Dry Run (Teste)

A função Dry Run não está disponível quando esta definição estiver **LIGADA**.

17 - Bloqueio Paragem Opcional

A função Paragem Opcional não está disponível quando esta definição estiver **LIGADA**.

18 - Bloqueio Eliminação de Bloco

A função Apagar o Bloco não está disponível quando esta definição estiver **LIGADA**.

19 - Bloqueio de Substituição de Graduação do Avanço

As teclas de correção da velocidade de avanço serão desactivados quando esta definição estiver **LIGADA**.

20 - Bloqueio de Substituição de Fuso

As teclas de substituição de velocidade do fuso serão desactivadas quando esta definição estiver **LIGADA**.

21 - Bloqueio de Substituição Rápida

As teclas de substituição rápida dos eixos são desactivadas quando esta definição estiver **LIGADA**.

22 - Ciclo Fixo Delta Z

Esta definição especifica a distância que o eixo Z é recuado para limpar limalha durante um ciclo fixo G73. O intervalo é de 0.0000 a 29.9999 polegadas (0-760 mm).

22 - Ciclo Fixo Delta Z

Esta definição especifica a distância que o eixo Z é recuado para limpar limalha durante um ciclo fixo G73 de remoção de peças. O intervalo é de 0.0000 a 29.9999 polegadas (0-760 mm).

23 - 9xxx Bloqueio de Edição de Prog.

Ao **LIGAR** esta definição previne a visualização em memória, edição ou eliminação das 9000 séries de programas. A série 9000 de programas não pode ser carregada ou descarregada com esta definição **LIGADA**.



NOTA:

Habitualmente, a série 9000 de programas são programas macro.

24 - Guia para Furação

Esta definição é utilizada para controlar a guia (a fita branca no início de um programa) enviada para um dispositivo de furação da fita de papel ligado à Porta de Série RS-232.

25 - Padrão EOB

Esta definição controla o padrão EOB (Término do Bloco) quando os dados são enviados para/da Porta de Série (RS-232). Esta definição deve coincidir com o padrão do computador. As escolhas são CR LF, LF APENAS, LF CR CR, e CR APENAS.

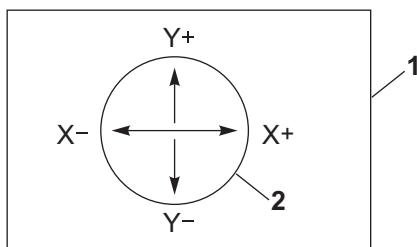
26 - Número de Série

Este é o número de série da máquina. Não pode ser alterado.

27 - G76 / G77 Alternar Dir.

Esta definição controla a direcção em que a ferramenta é alternada (movida) para apagar uma ferramenta de rotação durante um ciclo fixo G76 ou G77. As escolhas são **X+**, **X-**, **Y+**, ou **Y-**. Para mais informação sobre o funcionamento desta definição, consulte o ciclo G76 e G77 na secção do Código G página **287**.

- F9.3:** Definição 27, Direcção em que a Ferramenta é Alterada para Eliminar Ferramenta de Rotação: [1] Peça, [2] Orifício rectificado.



28 - Ciclo Fixo Act c/s X/Y

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. A definição ideal é **ON(LIGADA)**.

Quando está **OFF(DESLIGADA)**, o bloco de definição do ciclo fixo inicial requer um código **X** ou **Y** para o ciclo fixo a ser executado.

Quando está **ON(LIGADA)**, o bloco de definição do ciclo fixo inicial fará com que um ciclo seja executado mesmo que não exista um código **X** ou **Y** no bloco.



NOTA:

*Quando um **I0** está nesse bloco, não executará o ciclo fixo na linha de definição.*

29 - G91 Não Modal

Ao **LIGAR** esta definição irá utilizar o comando **G91** apenas no bloco de programa em que está (não modal). Quando está **DESLIGADO**, e um **G91** é comandado, a máquina irá utilizar movimentos de incrementos para todas as posições de eixo.



NOTA:

*Esta definição deve estar DESLIGADA para ciclos de gravação **G47**.*

30 - Activar 4º Eixo

Esta definição inicia o controlo para um 4º eixo específico. Para detalhes sobre a alteração desta Definição, consulte a secção Programação dos 4º e 5º Eixos deste manual. Quando esta definição está **DESLIGADA**, o 4º eixo está desactivado; não serão enviados quaisquer comandos para este eixo. Consulte a Definição 78 para 5º eixo.


NOTA:

Selecções: UTILIZADOR1 e UTILIZADOR2 podem ser utilizadas para configurar a única mesa rotativa.

31 - Redefinir Ponteiro do Programa

Quando esta definição está **OFF**, [RESET] não mudará a posição do ponteiro do programa. Quando está **ON**, [RESET] move o ponteiro do programa para o início do programa.

32 - Substituição de Refrigeração

Esta definição controla o funcionamento da bomba de refrigeração. A selecção **NORMAL** permite ao operador ligar e desligar a bomba manualmente ou com códigos M. A selecção **DESLIGADA** dá a mensagem **FUNÇÃO BLOQUEADASE** se feita uma tentativa de ligar manualmente a refrigeração ou a partir de um programa. A selecção **IGNORE** ignorará todos os comandos programados, mas a bomba pode ser ligada manualmente.

33 - Sistema de Coordenadas

Esta definição altera a forma como o controlo Haas reorganiza o sistema de desvio de trabalho quando um G52 ou G92 é programado. Pode ser definida para **FANUC**, **HAAS**, ou **YASNAC**.

Configurar para **YASNAC**

G52 torna-se outro desvio de trabalho; como G55.

Configurar para **FANUC with G52**:

Quaisquer valores no registo G52 serão adicionados a todos os desvios de trabalho (alteração de coordenada global). Este valor G52 pode ser introduzido quer manualmente quer através de um programa. Quando está seleccionado **FANUC**, pressionar [RESET], comandar M30 ou desligar a máquina irá limpar o valor em G52.

configurar para **HAAS** com G52:

Quaisquer valores no registo G52 serão adicionados a todos os desvios de trabalho. Este valor G52 pode ser introduzido quer manualmente quer através de um programa. O valor de alteração de coordenada G52 é definido para zero introduzindo-se manualmente zero ou programando-o com G52 X0, Y0, e/ou Z0.

Configurar para **YASNAC** com G92:

Selecionar **YASNAC** e programar um G92 X0 Y0, o controlo irá introduzir a localização de máquina actual como um novo ponto zero (Desvio de Trabalho Zero) e essa localização será introduzida e vista na lista G52 .

Configurar para **FANUC** ou **HAAS** com G92:

Selecionar **FANUC** ou **HAAS** com um G92, funciona como a definição **YASNAC**, excepto que a nova localização do Zero de Trabalho é carregada como o novo G92. Este novo valor na lista G92 é usado, adicionalmente ao desvio de trabalho reconhecido, para definir a nova localização zero do trabalho.

34 - Diâmetro do 4º Eixo

É utilizado para definir o diâmetro do eixo A (0.0000 a 50.0000 polegadas), que o controlo irá utilizar para determinar a graduação de avanço angular. A graduação de avanço num programa é sempre polegadas por minuto (G94); assim, o controlo têm que conhecer o diâmetro da peça a maquinar no eixo A, para calcular a graduação do avanço angular. Consulte a Definição 79 na página (380) para informação sobre a definição do diâmetro do 5ºeixo.

35 - G60 Desvio de Trabalho

Esta é uma entrada numérica de 0.0000 até 0.9999 polegadas. É utilizada para especificar a distância de curso de um eixo após o ponto alvo antes de inverter o sentido. Consulte também G60.

36 - Reinício de Programa

Quando esta definição está **LIGADA**, reiniciar um programa desde um ponto diferente do ponto de começo irá direcionar o controlo para procurar por todo o programa para garantir que as ferramentas, os deslocamentos, os códigos G e M e as posições dos eixos estão correctamente definidas antes de o programa iniciar no bloco em que o cursor está posicionado.



NOTA:

A máquina irá para a posição e mudará para a ferramenta especificada no bloco antes de o cursor se posicionar. Por exemplo, se o cursor está num bloco de comutação de ferramenta no programa, a máquina muda para a ferramenta carregada antes desse bloco, depois muda para a ferramenta especificada no bloco na localização do cursor.

O controlo processa estes códigos-M quando a definição 36 é activada:

M08 Refrigeração Ligada

M09 Refrigeração Desligada

M41 Engrenagens de Redução

M42 Engrenagens de Multiplicação

M51-M58 Configurar Utilizador M

M61-M68 Apagar Utilizador M

Quando a definição 36 está **OFF** o controlo inicia o programa, mas não verifica as condições da máquina. Ter esta definição **DESLIGADA** pode poupar tempo ao correr um programa comprovado.

37 - Bits de Dados RS-232

Esta definição é utilizada para alterar o número de bits de dados para a Porta de Série (RS-232). Esta definição deve coincidir com as parcelas de informação do PC. Normalmente 7 parcelas de dados devem ser usadas mas alguns computadores requerem 8. **XMODEM** deve utilizar 8 bits de dados e nenhuma paridade.

39 - Alarme @ M00, M01, M02, M30

Ao **LIGAR** esta definição irá soar o alarme do teclado quando um **M00**, **M01** (com Paragem Opcional activa), **M02** ou um **M30** for encontrado. O alarme continua a soar até um botão ser premido.

40 - Medição de Desvio da Ferramenta

Esta definição selecciona como o tamanho da ferramenta é especificada para a compensação da cortadora. Configurar para **RAIO** ou **DIÂMETRO**.

41 - Adicionar Espaços RS-232 Saída

Quando esta definição está **LIGADA**, são acrescentados espaços entre os códigos de endereço quando um programa é enviado através da porta de série RS-232. Isto pode tornar um programa muito mais simples de ler/editar num PC. Quando definida para **DESLIGADA**, os programas enviados pela porta de série não têm espaços e são mais difíceis de ler.

42 - M00 Após Alteração de Ferramenta

Alterar esta definição para **ON** pára o programa após uma alteração de ferramenta e será mostrada uma mensagem a dize-lo. O botão **[CYCLE START]** (Início do ciclo) tem de ser premido para continuar o programa.

43 - Tipo de Compensação da Cortadora

Esta definição controla a forma como inicia o primeiro impulso de um corte compensado e a forma como a ferramenta é recuada da peça a ser cortada. A selecção pode ser **A** ou **B**; consultar a secção de compensação da cortadora na página **158**.

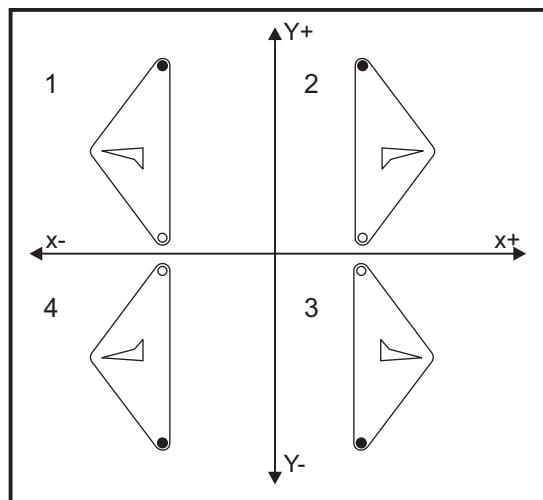
44 - Min F em Raio CC %

Graduação mínima na definição da percentagem de compensação do raio de nariz da ferramenta afecta a graduação do avanço quando a compensação da cortadora se movimenta em direcção ao interior de um corte circular. Este tipo de corte irá abrandar para manter um incremento constante de avanço. Esta definição especifica a menor graduação do avanço como percentagem da graduação de avanço programada (intervalo 1-100).

45, 46, 47 - Imagem de Espelho dos Eixos X, Y, Z

Quando uma ou mais destas definições estão **LIGADAS**, o movimento do eixo será espelhado (invertido) em volta do ponto zero do trabalho. Ver também G101, Activar Imagem de Espelho.

- F9.4:** Sem Imagem de Espelho [1], Definição 45 **ON** - Espelho X [2], Definição 46 **ON** - Espelho Y [4], Definição 45 e Definição 46 **ON** - Espelho XY [3]



48 - Imagem Espelho do Eixo A

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando **OFF**, os movimentos de eixo serão normais. Quando está **ON**, o movimento do eixo A será espelhado (ou invertido) em volta do ponto zero de trabalho. Ver também G101 e as definições 45, 46, 47, 80, e 250.

49 - Saltar Alteração da Mesma Ferramenta

Num programa, pode ser chamada a mesma ferramenta na secção seguinte do programa ou subrotina. O controlo irá efectuar duas alterações de ferramenta e terminar com a mesma ferramenta no fuso. Ao alterar-se esta definição para ON saltam as mudanças da mesma ferramenta; uma mudança de ferramenta apenas ocorre se uma ferramenta diferente for colocada no fuso.

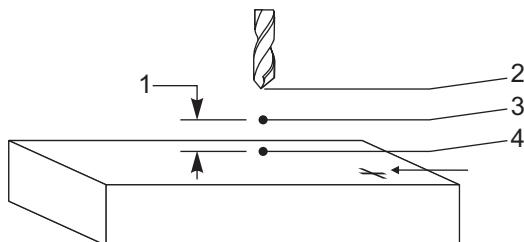

NOTA:

Esta definição apenas afecta as máquinas com comutadores de ferramenta de carrossel (guarda-chuva).

52 - G83 Recuo Acima de R

Intervalo é de 0.0000 a 30.0000 polegadas ou (0-761mm). Esta definição altera a forma como G83 (ciclo de furação de percussão) se comporta. A maioria dos programadores define o plano de referência (R) bastante acima do corte para garantir que o movimento de limpeza de limalha permita a saída da limalha do orifício. No entanto, perde-se tempo assim, pois a máquina irá furar por esta distância vazia. Caso a Definição 52 seja definida para que a distância necessária para limpar a limalha, o plano R pode ser mais aproximado à peça a ser furada.

- F9.5:** Definição 52, Distância de Recuo de Perfuração: [1] Definição 52, [2] Posição de Arranque, [3] Distância de Recuo Definida pela Definição 52, [4] Plano R



53 - Avanço Ponto a Ponto c/s Regresso a Zero

LIGAR esta definição permite que os eixos sejam deslocados sem regressar a máquina a zero (encontrar partida da máquina). Este é um aspecto perigoso pois os eixos podem correr para as paragens mecânicas e danificar a máquina. Quando o controlo está ligado, esta definição fica automaticamente **DESLIGADA**.

55 - Activar DNC desde MDI

LIGAR esta definição irá tornar a função DNC disponível. O DNC é seleccionado no controlo premindo duas vezes a tecla **[MDI/DNC]**.

O DNC Direct Numeric Control (Controlo Numérico Directo) não está disponível quando definido 55 para **DESLIGADA**.

56 - M30 Restaurar G Predefinido

Quando esta definição está **LIGADA**, terminar um programa com M30 ou pressionando [RESET] irá levar todos os códigos G modais à sua predefinição.

57 - Paragem Exacta de X-Y Fixo

Quando esta definição está **DESLIGADA**, os eixos podem não alcançar as posições programadas X, Y antes do eixo Z começar o movimento. Isto pode provocar problemas com fixações, pormenores de peças finas ou arestas da peça de trabalho.

LIGANDO esta definição, assegura-se que a fresadora alcançará a posição X, Y programada antes de o eixo Z se mover.

58 - Compensação da Cortadora

Esta definição selecciona o tipo de compensação da cortadora utilizada (FANUC ou YASNAC). Consulte a secção Compensação da Cortadora na página 158.

59, 60, 61, 62 - Desvio da Sonda X+, X-, Y+, Y-

Estas definições são utilizadas para definir o deslocamento e tamanho da sonda do fuso. Estas definições especificam o curso e sentido donde a sonda é activada até à localização actual da superfície sondada. Estas definições são usadas por G31, G36, G136, e códigos M75. Os valores introduzidos para cada definição podem ser números negativos ou positivos, iguais ao raio da ponta do riscador da sonda.

Pode usar macros para aceder a estas definições; para mais informação, consulte a secção Macro deste manual (a começar na página 190).



NOTA:

Estas definições não são usadas com a opção Renishaw WIPS.

63 - Largura da Sonda de Ferramenta

Esta definição é utilizada para especificar a largura da sonda utilizada para testar o diâmetro da ferramenta. Esta definição apenas se aplica à opção de sonda; é utilizada por G35. Este valor é igual ao diâmetro do riscador da sonda da ferramenta.

64 - Funcionamento das ferramentas de medida de desvio

A definição (Medida do desvio do deslocamento da ferramenta) altera o modo de funcionamento das teclas **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Medida de desvio da ferramenta). Quando **LIGADA**, o deslocamento da ferramenta introduzido será a medida do deslocamento da ferramenta mais o deslocamento da coordenada de trabalho (Eixo Z). Quando **desligada**, o deslocamento da ferramenta corresponde à posição Z da máquina.

65 - Gráfico Escala (Altura)

Esta definição especifica a altura da área de trabalho que é mostrada no ecrã de modo Gráfico. O valor predefinido para esta definição é a altura máxima, correspondente à área de trabalho total da máquina. Use esta fórmula para determinar uma escala específica:

Curso total Y = Parâmetro 20 / Parâmetro 19

Escala = Curso total Y / Definição 65

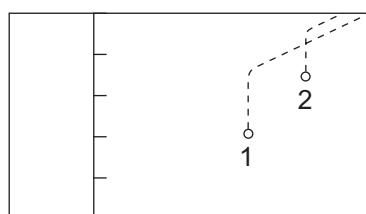
66 - Gráficos de Deslocamento X

Esta definição localiza o lado direito da janela de escala relativamente à posição zero de X na máquina (consultar a secção Gráficos). É predefinida para zero.

67 - Desvio de Y Gráfico

Esta definição localiza o topo da janela de aproximação relativamente à posição zero de Y na máquina (consultar a secção Gráficos). É predefinida para zero.

- F9.6:** Definição 67 - Desvio de Y Gráfico: [1] Definição 66 e 67 definida para 0, [2] Definição 66 e 67 definida para 2.0



68 - Gráficos de Deslocamento Z

Reservado para utilização futura.

69 - DPRNT Espaços Guia

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando definida para **OFF** o controlo não irá utilizar espaços à esquerda criados por um formato de declaração DPRNT macro. Inversamente, quando definida para **ON**, o controlo faz uso de espaços à esquerda. Este exemplo ilustra o controlo comportamental quando esta definição está **OFF** (DESLIGADA) ou **ON** (LIGADA).

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

SAÍDA

OFF	ON
X3.0000	X 3.0000

Note que não existe um espaço à esquerda entre o "X" e o 3 quando a definição está ON. A leitura da informação pode ser mais fácil quando esta definição estiver ON (LIGADA).

70 - DPRNT Abrir/CLOS Código D

Esta definição controla as declarações POPEN (abertura de P) e PCLOS (fecho de P) em macros que enviam códigos de controlo à porta de série. Quando o controlo está ON, estas declarações irão enviar códigos de controlo DC. Quando OFF, os códigos de controlo são suprimidos. É predefinido para ON.

71 - G51 Escala Predefinida

Isto especifica a escala para um comando G51 (Consultar a secção Códigos G, G51) quando o endereço P não é utilizado. A predefinição é 1.000 (Intervalo 0.001 a 8380.000).

72 - G68 Rotação Predefinida

Isto especifica a rotação, em graus, para um comando G68 quando o endereço R não é utilizado. Deve estar dentro do intervalo 0.0000 a 360.0000°.

73 - G68 Ângulo de Incrementos

Esta definição permite a alteração do ângulo de rotação G68 por cada G68 comandado. Quando o interruptor está ON é executado um comando G68 no modo de incrementos (G91), o valor especificado no endereço R é adicionado ao ângulo de rotação anterior. Por exemplo, um valor de R de 10 provocará a rotação da função para ser 10 graus a primeira vez comandado, 20 graus a próxima vez, etc.

**NOTA:**

Esta definição deve estar OFF quando comandar um ciclo de gravação (G47).

74 - 9xxx Rasto de Prog

Esta definição, juntamente com a Definição 75, é útil para depurar programas CNC. Quando a Definição 74 está ON, o controlo irá mostrar o código nos programas macro (O9xxxx). Quando a definição está OFF, o controlo não irá mostrar o código das séries 9000 .

75 - 9xxxx BLQ Prog Únic

Quando a Definição 75 está **ON** e o controlo opera no modo Bloco Único, o controlo irá parar em cada bloco de código num programa macro (09xxxx) e esperar que o operador pressione **[INÍCIO DE CICLO]**. Quando a Definição 75 está **OFF**, o programa macro corre continuamente, o controlo não irá pausar em cada bloco, mesmo com Bloco Único **ON**. É predefinido para **ON**.

Quando ambas as Definições 74 e 75 estão **ON**, o controlo age normalmente. Isto é, todos os blocos executados são realçados e mostrados e quando no modo Bloco Único existe uma pausa antes de cada bloco ser executado.

Quando as Definições 74 e 75 estão **OFF**, o controlo irá executar os programas de 9000 séries sem mostrar o código do programa. Caso o controlo esteja no modo Bloco Único, não irá ocorrer nenhuma pausa de bloco único durante o correr do programa de séries 9000.

Quando a Definição 75 está **ON** e 74 está **OFF**, os programas de 9000 séries são mostrados à medida que são executados.

76 - Bloqueio de Libertar Ferramenta

Quando a definição está **ON**ligada, a **[TOOL RELEASE]** tecla de libertação de ferramenta é desactivada.

77 - Escala Integral F

Esta definição permite ao operador seleccionar a forma como o controlo interpreta um valor **F** (graduação do avanço) que não contém um ponto decimal. (Recomenda-se a utilização permanente de um ponto decimal.) Esta definição ajuda os operadores a correr programas desenvolvidos noutra controlo que não seja Haas. Por exemplo **F12** torna-se:

- 0.0012 unidades/minuto com a Definição 77 **OFF**
- 12.0 unidades/minuto com a Definição 77 **ON**

Existem 5 definições de graduação de avanço: Este quadro mostra o efeito de cada definição dum dado endereço **F10**.

Polegada		MILÍMETRO	
PREDEFINIÇÃO	(.0001)	PREDEFINIÇÃO	(.001)
INTEIRO	F1 = F1	INTEIRO	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1

Polegada		MILÍMETRO	
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

78 - Activar Quinto Eixo

Quando esta definição está desligada **OFF**, o quinto eixo está desactivado e não serão enviados quaisquer comandos para este eixo. Consulte a definição 30 para o 4º eixo.


NOTA:

Existem duas selecções UTILIZADOR1 e UTILIZADOR2 que podem ser usadas para configurar a única mesa rotativa.

79 - Diâmetro do Quinto Eixo

É utilizado para definir o diâmetro do 5º eixo (0.0 a 50 polegadas), que o controlo irá utilizar para determinar a graduação de avanço angular. A graduação de avanço num programa é sempre polegadas por minuto; assim, o controlo têm que conhecer o diâmetro da peça a maquinar no 5º eixo, para calcular a graduação do avanço angular. Consulte a Definição 34 na página 372 para informação sobre a definição do diâmetro do 4º eixo.

80 - Imagem Espelho do Eixo B

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando **OFF**, os movimentos de eixo serão normais. Quando **ON**, o movimento do eixo B será espelhado (ou invertido) em volta do ponto zero de trabalho. Ver também G101 e as definições 45, 46, 47, 48, e 250.

81 - Ferramenta ao Ligar

Quando **[POWER UP/RESTART]** (LIGAR/REINICIAR) é pressionado, o controlo muda a ferramenta especificada nesta definição. Caso seja especificado zero (0), não ocorre alteração de ferramenta ao ligar. É predefinido para 1.

A definição 81, provoca uma destas acções após premirmos **[POWER UP/RESTART]** (LIGAR REINICIAR):

- Se a Definição 81 estiver definida para zero, o transportador contínuo será rodado para o compartimento nº 1. Não ocorrerá nenhuma mudança de ferramenta.
- Caso a Definição 81 contenha a ferramenta n.º 1 e a ferramenta actualmente no fuso for a ferramenta n.º 1, e for premido **[ZERO RETURN]** e depois **[ALL]**, o transportador contínuo irá permanecer no mesmo compartimento e não será efectuada qualquer alteração de ferramenta.

- Caso a Definição 81 contenha o número de ferramenta de uma ferramenta ausente do fuso, o transportador contínuo será rodado para o compartimento nº1 e depois para o compartimento que contém a ferramenta especificada na Definição 81. Ocorre uma mudança de ferramenta para alterar a ferramenta específica no fuso.

82 - Idioma

Estão disponíveis outros idiomas para além do inglês no controlo Haas. Para mudar para outro idioma, escolha um idioma com as setas do cursor [LEFT] e [RIGHT] e depois prima [ENTER].

83 - M30 Redefinir Substituições

Quando esta definição está ON, um M30 restaura quaisquer substituições (graduação de avanço, fuso, rápido) aos seus valores predefinidos (100%).

84 - Acção de Sobrecarregamento da Ferramenta

Quando uma ferramenta entra em sobrecarga, a Definição 84 designa o controlo de resposta. Estas definições provocam acções específicas (consulte Configuração Adicional de Ferramenta na página 112):

- **ALARM** provoca uma paragem da máquina.
- **FEEDHOLD** exibe a mensagem *Tool Overload* (Sobrecarga da ferramenta) e a máquina pára numa situação de paragem de avanço. A mensagem é eliminada ao pressionar qualquer tecla.
- **BEEP** provoca um sinal audível (bip) a partir do controlo.
- Quando definida para **AUTOFEED** "Avanço Automático", o torno limita automaticamente a graduação do avanço com base na carga da ferramenta.



NOTA:

Ao roscar (rígida ou flutuante), as substituições de avanço e fuso serão bloqueadas, assim a função AUTOFEED (Avanço Automático) será suspensa (o controlo aparecerá responder às teclas de substituição mostrando as mensagens de substituição).



CUIDADO:

A função AUTOFEED (Avanço automático) não deve ser utilizada ao roscar ou recuar automaticamente cabeças cónicas, pois poderá haver imprevistos ou mesmo avaria.

A última graduação do avanço comandada é restaurada no término da execução de um programa, ou quando o operador pressiona **[RESET]** ou **OFF** desliga a função **AUTOFEED** Avanço Automático. O operador pode usar **[FEEDRATE OVERRIDE]** (SOBREPOSIÇÃO DO AVANÇO) enquanto **AUTOFEED** (ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA) for seleccionada. Estas teclas irão ser reconhecidos pela função de **AUTOFEED** Avanço Automático como uma nova graduação de avanço comandada desde que o limite de sobrecarga da ferramenta não seja excedido. No entanto, caso o limite de sobrecarga da ferramenta já haja sido excedido, o controlo irá ignorar os botões **[FEEDRATE OVERRIDE]** (SOBREPOSIÇÃO DO AVANÇO).

85 - Arredondamento de Cantos Máximo

Esta definição determina a tolerância da precisão da maquinagem aos cantos. O valor inicial predefinido é 0.0250". Isto significa que o controlo mantém os raios dos cantos inferiores a 0.0250".

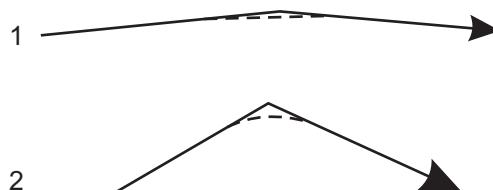
A definição 85 faz com que o controlo ajuste o avanço aos cantos em todos os 3 eixos de forma a ir ao encontro do valor da tolerância. Quanto mais baixo o valor da Definição 85, mais lento será o avanço aos cantos de forma a ir ao encontro da tolerância. Quanto mais alto o valor da Definição 85, mais rápido o controlo avança aos cantos, até ao ritmo indicado, mas poderá arredondar o canto até um raio correspondente ao valor da tolerância.



NOTA:

O ângulo do canto também afecta a alteração do avanço. O controlo poderá cortar cantos menos acentuados dentro da tolerância com um avanço mais rápido do que cantos mais acentuados.

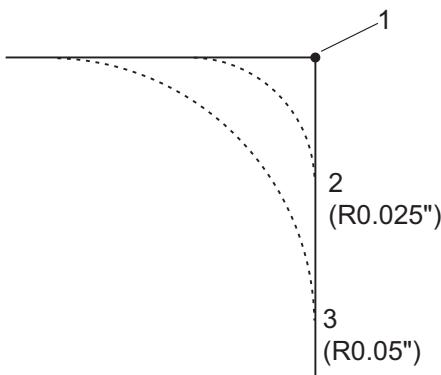
- F9.7:** O controlo poderá cortar o canto [1] dentro da tolerância com um avanço mais rápido do que o canto [2].



Se o valor da Definição 85 for zero (0), o controlo actua como se fosse comandada uma paragem exacta em cada movimento de bloco.

Consulte também a Definição 191 na página 390 (Suavidade predefinida) e G187 na página 334.

- F9.8:** Assume que o avanço comandado é demasiado elevado para atingir o canto [1]. Se a Definição 85 tiver um valor de 0.025, então o controlo abranda a velocidade o suficiente para atingir o canto [2] (com um raio de 0.025"). Se a Definição 85 tiver um valor de 0.05, então o controlo abranda a velocidade o suficiente para atingir o canto [3]. O avanço para atingir o canto [3] é mais rápido do que o avanço para atingir o canto [2].



86 - Bloqueio M39 (Rodar Torre de Ferramenta)

Quando esta definição está **ON**, o controlo ignora os comandos **M39**.

87 - M06 Redefinir Substituições

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando esta definição está **ON** (**LIGADA**) e é comandado um **M06** quaisquer substituições são canceladas e configuradas para os seus valores programados ou pré-definidos.

88 - Redefinir Redefine Substituições

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando está **ON** (**LIGADO**) e **[RESET]** (**REINICIAR**) é pressionada, quaisquer substituições são canceladas e definidas para os seus valores predefinidos (100%).

90 - Máx. de Ferramentas a Mostrar

Esta definição limita o número de ferramentas mostradas no ecrã de Geometria de Ferramenta. O intervalo desta definição é de 1 a 200.

100 - Atraso da Protecção de Ecrã

Quando a definição é zero, a protecção de ecrã desactiva-se. Um valor não-zero especifica o número de minutos até que a protecção de ecrã se activa. Prima **[CANCELAR]** para sair da protecção de ecrã. O protector de ecrã não activará se o controlo estiver no modo de Descanso, Avançar, Editar.

101 - Sobreposição de Incremento -> Rápido

Premir **[MANÍPULO DE CONTROLO DE SALTOS]** com esta definição **ON** (LIGADA) irá levar a que o manípulo de saltos afecte as substituições de graduação do avanço e de graduação rápida. A definição 10 altera a velocidade máxima de avanço rápido. A taxa de rápido não pode exceder os 100%. Também, **[+10% GRADUAÇÃO DE AVANÇO]**, **[-10% GRADUAÇÃO DE AVANÇO]**, e **[100% GRADUAÇÃO DE AVANÇO]** mudam o rápido e a graduação de avanço em conjunto.

103 - INÍC. CICLO/FH Mesma Tecla

O botão **[INÍCIO DE CICLO]** tem de ser mantido premido para correr um programa quando esta definição está **ON**. Quando o botão **[INÍCIO DE CICLO]** é libertado, é gerada uma suspensão do avanço.

Esta definição não pode ser ligada enquanto a Definição 104 estiver **ON**. Quando uma delas está **ON** (LIGADA), a outra desliga-se automaticamente.

104 - Alavanca de Avanço Ponto a Ponto para SNGL BLK

A **[ALAVANCA DE AVANÇO PONTO A PONTO]** pode ser utilizada para ir passo a passo por um programa quando esta definição está **ON**. A inversão do controlo de direcção da **[ALAVANCA DE AVANÇO PONTO A PONTO]** origina uma suspensão do avanço.

Esta definição não pode ser ligada enquanto a Definição 103 estiver **ON**. Quando uma delas está **ON** (LIGADA), a outra desliga-se automaticamente.

108 - Rotativa Rápida G28

Se esta definição estiver **ON**(LIGADA), o controlo retorna os eixos rotativos para zero em ± 359.99 graus ou menos.

Por exemplo, se a unidade rotativa está em $\pm 950.000^\circ$ e for comandado um regresso a zero, a mesa rotativa irá rodar $\pm 230.000^\circ$ se esta definição estiver **ON**(LIGADA).



NOTA:

O eixo rotativo retorna para a posição inicial da máquina, não para a posição da coordenada de trabalho activa.

Para usar a Definição 108, Parâmetro 43:10 (para o Eixo A) e Parâmetro 151:10 (para o Eixo B) deve ser definido para 1. Caso os bits de parâmetro não estejam em 1, o controlo irá ignorar a definição 108.

109 - Tempo de Aquecimento em MIN.

Trata-se do número de minutos (até 300 desde o arranque) durante os quais as compensações especificadas nas definições 110-112 são aplicadas.

Perspectiva Geral – Quando a máquina é ligada, se a Definição 109 e, pelo menos, uma das Definições 110, 111 ou 112 estiverem definidas para um valor diferente de zero, será mostrado o seguinte aviso:

ATENÇÃO! Compensação de Aquecimento especificado!

Deseja activar

Compensação de aquecimento (Y/N) (Sim/Não) ?

Caso seja introduzido Y, o controlo aplica imediatamente a compensação total (definição 110, 111, 112) e a compensação começa a decrescer com o decorrer do tempo. Por exemplo, após o decorrer de 50% do tempo na Definição 109, a distância de compensação, será de 50%.

Para "restart" (reiniciar) este período de tempo, é necessário desligar e ligar a máquina e, depois, responder YES im à questão de compensação no arranque.



CUIDADO: *Alterar as Definições 110, 111 ou 112 enquanto a compensação está a decorrer pode causar um movimento súbito de até 0.0044 polegadas.*

A quantidade de tempo de aquecimento restante é mostrada no canto inferior direito do ecrã Entradas de Diagnósticos 2 através da utilização do formato padrão hh:mm:ss.

110, 111, 112 - Aquecimento X, Y, Z Distância

As definições 110, 111 e 112 especificam o valor de compensação (máx. = +/- 0.0020" ou +/- 0.051 mm) aplicado aos eixos. A Definição 109 deve ter um valor introduzido para as definições 110-112 para ter efeito.

114 - Ciclo de Condutor (minutos)

Definir 114 como Tempo do Transportador de Limalha é o intervalo em que o condutor ligará automaticamente. Por exemplo, se a definição 114 for 30, o transportador da limalha liga-se a cada meia hora.

O tempo deve estar definido para não mais do que 80% do tempo do ciclo. Consulte a Definição 115 na página 378.

NOTA: *A tecla [CHIP FWD] (ou M31) ligará o transportador na direcção avante e iniciará o ciclo.*

A tecla [CHIP STOP] (ou M33) parará o transportador e cancelará o ciclo.

115 - Tempo de Condutor (minutos)

Definir 115 no Temporizador de Ligação do Transportador é o tempo em que o condutor será executado. Por exemplo, se a definição 115 for 2, o transportador de limalha liga-se durante 2 minutos e depois desliga-se.

O tempo deve estar definido para não mais do que 80% do tempo do ciclo. Consulte a Definição 114 do Tempo de Ciclo na página **385**.

NOTA: A tecla **[CHIP FWD]** (ou **M31**) ligará o transportador na direcção avante e iniciará o ciclo.

A tecla **[CHIP STOP]** (ou **M33**) parará o transportador e cancelará o ciclo.

116 - Comprimento do Pivô (Apenas Modelos VR)

A Definição 116 é definida na construção da máquina e nunca é alterada. Apenas um técnico qualificado deve mudar esta definição.

117 - Desvio Global G143 (Apenas Modelos VR)

Esta definição é fornecida para consumidores que têm várias fresadoras Haas de 5 eixos e pretendem transferir os programas e ferramentas de umas para outras. A diferença de comprimento de pivot (diferença entre a Definição 116 para cada máquina) pode ser introduzida nesta definição e será aplicada ao comprimento de ferramenta em G143 compensação.

118 - M99 Move M30 CNTRS

Quando esta definição está **ON**, um **M99** acrescentará um aos contadores de **M30** (é visível nos visores **[CURRENT COMMANDS]**).



NOTA:

M99 irá apenas acrescentar os contadores no programa principal, não num subprograma.

119 - Bloqueio de Deslocamentos

LIGAR a definição não irá permitir a alteração os valores no visor de Deslocamentos. No entanto, os programas que alteram deslocamentos com macros ou **G10** permitem fazê-lo.

120 - Bloqueio da Var. Macro

Se **LIGAR** esta definição, não irá permitir a alteração das variáveis macro. No entanto, os programas que alteram variáveis macro ainda poderão fazê-lo.

130 - Velocidade de Retracção da Rosca

Esta definição afecta a velocidade de retracção durante o ciclo de roscagem (A fresadora deve ter a opção de Roscagem Rígida). Ao introduzir um valor, tal como 2, irá comandar a fresadora para retrair a rosca duas vezes mais rápido enquanto entra. Se o valor for 3, retrairá três vezes mais rápido. Um valor de 0 ou 1 não terá efeito na velocidade de recuo (Intervalo 0-9, mas o intervalo recomendado é 0-4).

Introduzindo um valor de 2, é o equivalente a utilizar um código **J** de 2 para **G84** (Ciclo fixo de roscagem). No entanto, ao especificar um código **J** para uma rosca rígida irá substituir a definição 130.

131 - Porta Automática

Esta definição suporta a opção de porta automática. Defina como **ON** para máquinas com porta automática. Consulte **M80 / M81** (Códigos M Automatismo de Porta Abrir / Fechar) na página **350**.


NOTA:

Os códigos M trabalham apenas enquanto a máquina recebe um sinal celular seguro a partir de um robô. Para mais informação, contacte um integrante de robô.

A porta fecha quando é premido **[INÍCIO DE CICLO]** e abre quando o programa alcança um **M00**, **M01** (com a Paragem Opcional **ON**ligada), ou **M30** e o fuso tiver parado de rodar.

133 - Rosca Rígida REPT

Esta definição garante que o fuso é orientado durante a roscagem para que as roscas se alinhem para a segunda passagem, seja programada no mesmo orifício.


NOTA:

Esta definição deve estar ON quando um programa comanda roscagem alargada.

142 - Tolerância de Alteração de Deslocamento

Esta definição cria uma mensagem de aviso caso seja programado um deslocamento que exceda o valor introduzido nesta definição. caso seja feita uma tentativa de alterar um deslocamento acima do valor introduzido (quer positivo, quer negativo), a seguinte questão é exibida: **XX altera o deslocamento acima da Definição 142! Aceitar (S/N)?**

Se for introduzido **S**, o controlo actualiza o deslocamento como habitual; de contrário, a alteração é rejeitada.

143 - Recolha de Dados da Máquina

Esta definição permite ao operador extrair dados do controlo usando um ou mais comandos Q enviados pela porta RS-232, e para definir variáveis Macro usando um comando E. Esta função é baseada no software e requer um computador adicional para solicitar, interpretar e guardar dados do controlo. A opção de hardware também permite a leitura do estado da máquina. Para informação pormenorizada, consulte a secção Recolha de Dados da Máquina na página 89.

144 - Sobreposição de Incremento -> Fuso

Esta definição destina-se a manter a carga da broca constante quando é aplicada uma substituição. Quando esta definição está ON, substituição da graduação de avanço também será aplicada à velocidade do fuso e as substituições do fuso serão desactivadas.

155 - Carregar Tabelas de Compartimento

Esta definição é utilizada quando é executado um melhoramento do software e/ou a memória é eliminada e/ou o controlo é reiniciado. De forma a restaurar o conteúdo da mesa de ferramenta de compartimento de alteração de ferramenta com a informação do ficheiro, esta definição deve estar ON.

Caso esta definição esteja OFF ao carregar um ficheiro de Desvio de uma unidade USB ou de RS-232, os conteúdos da mesa de Compartimento de Ferramenta não serão alterados. A Definição 155 predefine automaticamente para OFF quando a máquina for ligada.

156 - Gravar Desvio com PROG

Quando a definição estiver ON, o controlo inclui os desvios do ficheiro de programa quando o grava para USB, HD, ou NetShare. Os desvios surgem no ficheiro antes do sinal final de %, sob o cabeçalho 0999999.

Quando carrega novamente o programa para memória, o controlo faz surgir *Carregar desvios (S/N?)*. Prima Y se pretender carregar os desvios gravados. Prima N se não pretender carregá-los.

157 - Tipo de Formato de Desvio

Esta definição controla o formato em que os desvios são guardados com os programas.

Quando definida para A, o formato tem o aspecto com que é mostrado no controlo, contém pontos decimais e cabeçalhos de colunas. Os desvios gravados neste formato podem ser mais facilmente editados num PC e mais tarde recarregados.

Quando definido para B, cada desvio é gravado numa linha separada com um valor N e V .

158,159,160 - X, Y, Z COMP Térmica do Parafuso%

Estas definições podem ser estipuladas de -30 a +30 e irão ajustar a compensação térmica de parafuso existente de -30% a +30% consequentemente.

162 - Predefinição para Flutuação

Quando esta definição está **ON**, o controlo irá adicionar um ponto decimal a valores introduzidos sem um ponto decimal para certos códigos de endereço. Quando a definição estiver **OFF**, valores que sigam os códigos de endereço que não incluem pontos decimais são levados como notações do maquinador; p.ex. milhares ou dezenas de milhar. A característica aplica-se aos seguintes códigos de endereço: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, e W.

	Valor introduzido	Com Definição Desligada	Com Definição Ligada
No modo polegadas	X -2	X-.0002	X-2.
No modo MM	X -2	X-.002	X-2.


NOTA:

Esta definição afecta a interpretação de todos os programas introduzidos manualmente, a partir de disco ou via RS-232. Não altera o efeito Integral de Escala F da definição 77.

163 - Desactivar .1 Taxa de Incremento

Esta definição desactiva a taxa máxima de Avanço Ponto a Ponto Caso seja seleccionada a taxa máxima de avanço ponto a ponto, a taxa mais baixa seguinte é seleccionada automaticamente em alternativa.

164 - Incrementos de Rotativa

Esta definição aplica-se à tecla **[ROTAÇÃO DA PALETE]** no EC-300 e no EC-1600. Especifica a rotação da mesa de rotativa na estação de carregamento. Deve ser definida com um valor de 0 a 360. O valor predefinido é 90. Por exemplo, introduzir 90 irá rodar a palete 90° de cada vez que é pressionado o botão de indexação rotativa. Se definida para 0, a mesa rotativa não irá rodar.

187 - Eco de Informação da Máquina

Quando esta definição estiver **ON**, os comandos Q de recolha de informação emitidos a partir do PC do utilizador serão exibidos no monitor do PC. Quando esta definição estiver **OFF**, o monitor do PC não exibe estes comandos.

188/189/190 - G51 X, Y, Z ESCALA

Poderá escalar os eixos individualmente com estas definições (o valor deverá ser um número positivo).

Definição 188 = G51 X ESCALA

Definição 189 = G51 Y ESCALA

Definição 190 = G51 Z ESCALA

Se a definição 71 tiver um valor, então o controlo ignora as definições 188 - 190, e usa o valor na definição 71 para escalar. Se o valor para a definição 71 for zero, então o controlo usa as definições 188 - 190.



NOTA:

Note que quando as definições 188-190 são, com efeito, apenas uma interpolação linear, G01, é permitido. Se G02 ou G03 forem usados, será gerado o alarme 467.

191 - Suavidade Pré-definida

Esta definição pode ser definida para DESBASTE, MÉDIO, ou ACABAMENTO e utiliza os parâmetros 302, 303, 314, 749, e 750-754 e G187 para definir a suavidade e um factor máximo de arredondamento dos cantos. Os valores pré-definidos são utilizados quando não são substituídos por um comando G187 .

196 - Corte do Transportador

Isto especifica a quantidade de tempo para espera sem actividade antes de desligar o transportador de limalha (e lavagem de refrigerante, se instalada). As unidades são em minutos.

197 - Corte de Refrigeração

Esta definição é o período de tempo a aguardar sem actividade antes que o fluxo do líquido de refrigeração páre. As unidades são em minutos.

198 - Côr de Segundo Plano

Especifica a côr de segundo plano para janelas de visualização inactivas. O intervalo é de 0 a 254. O valor predefinido é 235.

199 - Temporizador de Luz Posterior

Esta definição especifica o tempo, em minutos, após o qual o visor da máquina se irá desligar quando não há entrada no controlo (excepto no modo AVANÇO, GRÁFICOS OU DESCANSO ou quando está presente um alarme). Prima qualquer tecla para reactivar o ecrã ([CANCEL] é preferível).

201 - Exibe Apenas o Trabalho e os Desvios de Ferramenta em Utilização

Quando esta definição estiver ON, exibirá apenas os Desvios de Trabalho e Ferramenta usados pelo programa em execução. O programa deve ser executado no modo gráficos antes de activar esta função.

216 - Corte de Servo e de Hidráulico

Esta definição irá desligar os servomotores e a bomba hidráulica, se equipada, após o número de minutos especificado sem ter decorrido actividades, tal como a execução de um programa, avanços, pressão de teclas, etc. A predefinição é 0.

238 - Temporizador de Iluminação de Alta Densidade (minutos)

Especifica o tempo, em minutos, durante o qual a iluminação de elevada intensidade (HIL) permanece acesa depois de ativada. A luz acende-se quando a porte é aberta e o interruptor da luz de trabalho está na posição de ligado. Se este valor for zero, então a luz permanecerá ligada enquanto as portas estiverem abertas.

239 - Temporizador para Desligar a Luz de Trabalho (minutos)

Especifica o período de tempo em minutos após o qual a luz de trabalho se desliga automaticamente se não houver pressões de teclas ou mudanças na [ALAVANCA DE INCREMENTO]. Se um programa estiver em execução quando a luz se desligar, o programa continuará em execução.

242 - Intervalo de Purga de Água Ar (minutos)

Esta definição especifica o intervalo para a purga de condensados no reservatório de ar do sistema. Quando o tempo especificado pela definição 242 passa, começando a partir da meia-noite, a purga é iniciada.

243 - Purga de Água Ar A Tempo (segundos)

Esta definição especifica a duração da purga de condensados no reservatório de ar do sistema. As unidades são segundos. Quando o tempo especificado pela definição 242 passa, começando a partir da meia-noite, a purga é iniciada pelo número de segundos especificado pela definição 243.

244 - Comprimento da Ferramenta de Calibre Principal (polegadas)

Esta definição especifica o comprimento do calibre principal que está a ser usado para localizar o contacto da ferramenta fora da superfície durante a configuração. É o comprimento desde a base até à ponta do calibre principal. Pode geralmente ser medido num calibre pré configurador da ferramenta.

245 - Sensibilidade a Vibração Perigosa

Esta definição selecciona a partir de três níveis de sensibilidade (**BAIXO**, **MÉDIO**, ou **ALTO**) para o sensor de vibração perigosa (em máquinas assim equipadas). Esta definição predefine para **ALTO** de cada vez que a máquina é ligada.

247 - Comutação de Ferramenta de Movimento Simultâneo de XYZ

Definição 247 é uma função de controlo que desloca o eixo Z Axis até à posição de comutação da ferramenta em primeiro lugar, seguido pelos eixos X e Y. Se a Definição 247 estiver **OFF**, o eixo Z retrairá primeiro, seguido pelo movimento dos Eixos X e Y. Esta função pode ser útil para evitar colisões de ferramenta para algumas configurações de fixação. Se a Definição 247 estiver **ON**, os eixos mover-se-ão em simultâneo. Tal pode provocar colisões entre a ferramenta e a peça de trabalho, devido a rotações dos Eixos B e C. É fortemente recomendado que esta definição permaneça **OFF** na UMC-750, devido ao alto potencial para colisões.

249 - Activar Ecrã de Arranque da Haas

Se esta definição estiver **LIGADA**, aparece um ecrã com instruções de arranque de cada vez que a máquina é ligada. Pode **LIGAR** ou **DESLIGAR** a Definição 249 através da página de definições, ou pode pressionar **[F1]** no ecrã de arranque para desligá-la.

250 - Imagem Espelho do Eixo C

Esta é uma definição de **LIGAR/DESLIGAR**. Quando **OFF**, os movimentos de eixo serão normais. Quando está **ON**, o movimento do eixo C será espelhado (ou invertido) em volta do ponto zero de trabalho. Ver também **G101** e as definições 45, 46, 47, 48, e 80.

900 - CNC Nome de Rede

Esta definição contém o nome do controlo que gostaria de exibir na rede.

901 - Obter Endereço Automaticamente

Encontra o endereço TCP/IP e a máscara de subrede de um servidor DHCP na rede de trabalho (Requer um servidor DHCP). Quando DHCP está ligado, as entradas TCP/IP, SUBNET MASK (Máscara de Subrede) já não são necessárias e ter-se-á introduzido ***.

**NOTA:**

A secção ADMIN no final disponibiliza o endereço IP de DHCP. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

**NOTA:**

Para obter as definições de IP do DHCP:

1. No controlo, prima **[LIST PROGRAM]** (LISTAGEM DE PROGRAMA).
2. Prima **[CANCEL]** (CANCELAR).
3. Prima a seta para a direita para o directório do Disco Duro e prima **[ENTER]**.
4. Escreva ADMIN e prima **[INSERT]**.
5. Selecione a pasta ADMIN e prime **[ENTER]**.
6. Copie o ficheiro IPConfig.txt para o disco ou USB e leia-o num computador Windows.

902 - Endereço IP

Esta definição é utilizada numa rede com endereços TCP/IP estáticos (DHCP desligado). O administrador da rede de trabalho atribuirá um endereço (exemplo 192.168.1.1). A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

**NOTA:**

O formato do endereço para a Máscara da Subrede, Gateway e DNS é XXX.XXX.XXX.XXX (exemplo 255.255.255.255). Não termine o endereço com um ponto final. O endereço máximo é 255.255.255.255; não existem números negativos.

903 - Máscara de Sub-rede

Esta definição é utilizada numa rede com endereços TCP/IP estáticos. O administrador da rede de trabalho atribuirá um valor máscara. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

904 - Porta Pré-definida

Esta definição é utilizada para ganhar acesso através de routers. O administrador da rede de trabalho atribuirá um endereço. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

905 - Servidor DNS

O Servidor do Nome do Domínio (DNS) ou endereço IP de Protocolo de Controlo do Host do Domínio na rede de trabalho. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

906 - Nome do Domínio/Grupo de Trabalho

Esta definição é o grupo de trabalho ou domínio do controlo CNC. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito.

907 - Nome do Servidor Remoto

Para máquinas Haas com WINCE FV 12.001 ou superior, esta definição contém o nome NETBIOS a partir do computador onde a pasta de partilha se encontra. O endereço de IP não é suportado.

908 - Percurso Partilhado Remoto

Esta definição contém o nome da pasta de rede partilhada. Para renomear a pasta partilhada depois de um nome de host seleccionado, introduza o nome da nova pasta partilhada e prima [ENTER].



NOTA:

Não use espaços no nome da pasta partilhada.

909 - Nome de Utilizador

Este é o nome usado para aceder ao servidor ou domínio (usando uma conta de domínio do utilizador). A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito. Os Nomes de Utilizador são sensíveis a maiúsculas e não podem conter espaços.

910 - Palavra Passe

Esta é a palavra passe usada para aceder ao servidor. A máquina deve ser desligada e novamente ligada para que as mudanças nesta definição tenham efeito. As palavras passe são sensíveis a maiúsculas e não podem conter espaços.

911 - Acesso à partilha CNC

Esta definição é usada para os privilégios ler/escrever do disco duro de CNC. **OFF** pára a permanência do disco duro na rede. **FULL** permite um acesso para ler/escrever no dico a partir da rede. Desligando esta definição e a Definição 913 desactivar-se-á a comunicação da placa de rede.

912 - Separador de Disquete Activado

Consulte a Definição 914 Separador USB Activado para esta funcionalidade. (Software mais antigo usou esta definição para ligar/desligar o acesso à drive USB floppy). Quando definido para **OFF**, a drive USB não estará acessível.)

913 - Separador do Disco Duro Activado

Esta definição liga/desliga o acesso ao disco rígido. Se definido para **OFF**, o disco rígido não estará acessível. Desligando esta definição e Partilha CNC (Definição 911) desactivar-se-á a comunicação da placa de rede.

914 - Separador de USB Activado

Esta definição liga/desliga o acesso à porta USB. Quando definido para **OFF**, a porta USB não estará acessível.

915 - Partilha de Rede

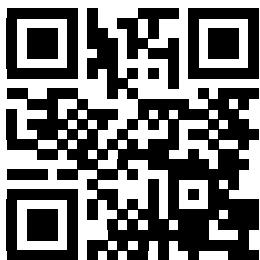
Esta definição desliga/liga o acesso ao comando do servidor. Quando definido para **OFF**, o acesso ao servidor a partir do controlo CNC não é possível.

916 - Separador de USB Secundário Activado

Esta definição liga/desliga o acesso à porta USB. Quando definido para **OFF**, a porta USB não estará acessível.

9.2 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Capítulo 10: Manutenção

10.1 Introdução

A manutenção regular é importante para se certificar que a sua máquina tem uma vida longa e produtiva com inactividade mínima. As tarefas mais comuns de manutenção são simples e poderá fazê-las por si próprio. Também poderá solicitar ajuda ao seu HFO sobre o abrangente programa de manutenção preventiva, nomeadamente tarefas mais complexas de manutenção.

10.2 Monitor de manutenção

O controlo Haas inclui um monitor de manutenção que indica quando proceder a certas tarefas de manutenção. Existem (14) itens de manutenção incluídos e (6) itens extra que poderá designar.

10.2.1 Definições de manutenção

As definições 167-186 controlam o intervalo de manutenção por defeito para cada item de manutenção. A página do Monitor de Manutenção exibe apenas itens de manutenção que tenham um intervalo de manutenção por defeito (diferente de zero).

Os intervalos de manutenção têm (3) possíveis unidades:

- Atempados (horas): O controlo conta este intervalo enquanto a máquina está ligada.
- Tempo de Movimento (horas): O controlo conta este intervalo enquanto o componente específico está em movimento.
- Alteração de Ferramenta (cada): O controlo conta este intervalo um a um (1) após cada comutação de ferramenta.

Poderá alterar cada definição no sentido de aumentar ou diminuir o intervalo pré-definido. No final de cada intervalo de manutenção, o controlo irá exibir uma mensagem e um símbolo indicando *Maintenance Due* (PROCEDER A MANUTENÇÃO). Vá à página do monitor de manutenção para verificar o tipo de manutenção necessária.

F10.1: Separador de Definições de manutenção

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFLETS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 Página do Monitor de Manutenção

Para encontrar a Página de Manutenção do Monitor:

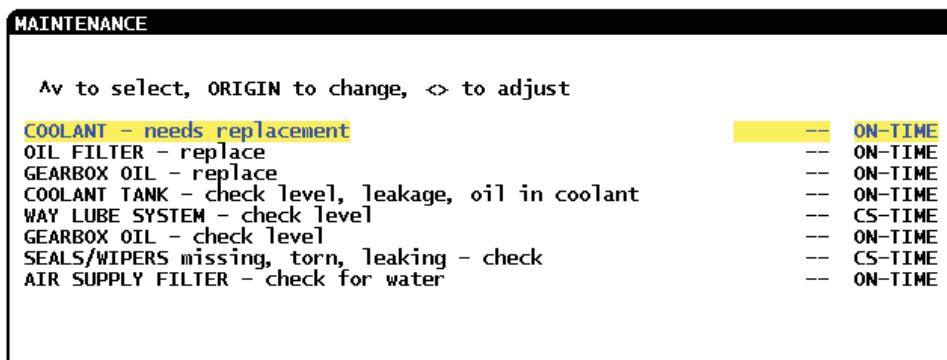
1. Pressione [COMANDOS ACTUAIS].
2. Prima [PAGEUP] (PÁGINA CIMA) ou [PAGEDOWN] (PÁGINA BAIXO) até ver a página Manutenção.

F10.2: Página de Manutenção

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, <> to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Iniciar, Parar ou Ajustar a Monitorização de Manutenção

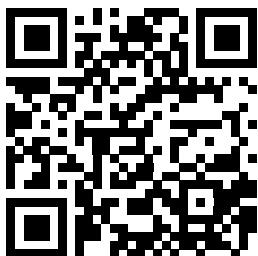
Para iniciar ou parar a monitorização na página de manutenção:



1. Use as teclas de cursor **[UP]** (CIMA) a **[DOWN]** (BAIXO) para destacar uma definição.
Os itens de manutenção que revelem -- em vez de um número, não estão a ser monitorizados.
2. Prima **[ORIGIN]** para iniciar a monitorização do item. O -- altera-se para o intervalo de manutenção definido.
3. Para ajustar a contagem do intervalo corrente, use as teclas de cursor **[RIGHT]** ou **[LEFT]**.
Os intervalos de temporização e de movimento aumentam ou diminuem em uma (1) unidade sempre que premir a tecla de cursor **[RIGHT]** (direita) ou **[LEFT]** (esquerda). Os intervalos de comutação de ferramenta aumentam ou diminuem em incrementos de (25).
4. Prima **[ORIGIN]** para parar a monitorização do item. O intervalo de manutenção altera-se para --.

10.3 Mais informações online

Para procedimentos de manutenção pormenorizados, diagramas de componentes da máquina e outras informações úteis, visite o Haas Automation Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar este código com o seu dispositivo móvel para aceder directamente à informação sobre manutenção no Centro de Recursos.



Capítulo 11: Outro Equipamento

11.1 Introdução

Algumas máquinas Haas têm características únicas que estão além do âmbito deste manual para descrever. Estas máquinas vêm com uma adenda impressa do manual, mas também pode descarregar em www.haascnc.com.

11.2 Mini-Fresadoras

As Mini Fresadoras são fresadoras verticais versáteis e compactas.

11.3 Série VF-Trunnion

Estas fresadoras verticais vêm normalizadas com uma unidade rotativa série VR pré-instalada para aplicações de cinco eixos.

11.4 Fresadoras de pórtico

As fresadoras de pórtico são fresadoras verticais de grande capacidade de estrutura aberta, adequadas a aplicações de fresagem e fresagem vertical.

11.5 Fresadora de Gabinete

As séries de Fresadoras de Gabinete são fresadoras verticais de pequena escala compactas que podem ajustar-se a través da estrutura de uma porta padrão e ser executadas em energia monofásica.

11.6 Receptáculo de Paleta EC-400

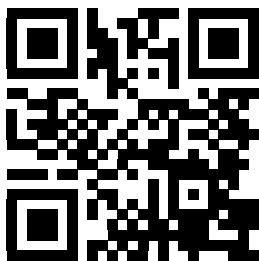
O Receptáculo da Paleta EC-400 aumenta a produtividade com um receptáculo de paleta de estação múltipla e software inovador de programação.

11.7 UMC-750

A UMC-750 é uma versátil fresadora de cinco eixos que se caracteriza por uma mesa trunnion integrada de dois eixos.

11.8 Mais informações online

Para informações actualizadas e suplementares, incluindo dicas, truques, procedimentos de manutenção e mais, visite o Haas Resource Center em diy.HaasCNC.com. Também poderá digitalizar o código abaixo com o seu dispositivo móvel para aceder directamente ao Centro de Recursos Haas.



Índice

A

ajuda	
calculadora	61
menu com separadores.....	60
pesquisa de palavra chave	60
tabela de perfuração.....	61
ajustes de alimentação	
na compensação da cortadora.....	163
anexo de controlo.....	28 – 29
controlos do painel frontal.....	28
Porta USB	29
aquecimento do fuso.....	80
área de transferência	
colar de	126
copiar para	126
cortar para.....	126
armário de controlo	
fixar os fechos.....	2
arranque da máquina	79
autocolantes de segurança	
disposição padrão.....	7
geral	9
outros.....	10

B

b está no Desvio do Eixo	188
barra de ícones.....	70
barra de introdução	55
bloquear memória	29

C

calculadora	
círculo	63
tangente círculo-círculo	65
tangente linha-círculo	64
triângulo.....	62

carga de ferramenta

ferramentas grandes / pesadas	102
-------------------------------------	-----

célula robotizada

integração	6
------------------	---

ciclos fixos

informação geral.....	239
perfuração	168
perfuração e mandrilagem.....	169
plano r e	170
roscagem.....	169

ciclos fixos de perfuração

ciclos fixos de perfuração e mandrilagem....	169
--	-----

ciclos fixos de roscagem.....

códigos activos.....	169
----------------------	-----

códigos activos.....

Códigos G	47
-----------------	----

Códigos G

ciclos fixos	233
--------------------	-----

Corte	168
-------------	-----

Códigos G especiais

desbaste de compartimento	170
---------------------------------	-----

gravação	170
----------------	-----

imagem de espelho	171
-------------------------	-----

rotação e escala	171
------------------------	-----

Códigos M

comandos de refrigeração	337
--------------------------------	-----

comandos do fuso	156
------------------------	-----

paragem do programa	155
---------------------------	-----

comandos actuais

configuração adicional	45
------------------------------	----

definição	112
-----------------	-----

compensação da cortadora

ajustes de alimentação	163
------------------------------	-----

definição	159
-----------------	-----

descrição geral.....	158
----------------------	-----

entrada e saída	162
-----------------------	-----

exemplo de aplicação inadequada	163
---------------------------------------	-----

interpolação circular	165
-----------------------------	-----

Compensação da cortadora 3D (G141)	311
exemplo do vector da unidade.....	312
comunicações	
RS-232.....	88
comutador de ferramenta de instalação lateral (SMTC)	
designação do compartimento zero	104
ferramentas extra grandes.....	105
ferramentas móveis	105
painel da porta	108
recuperação	107
Comutador de ferramentas	100
segurança	108
comutador de ferramentas tipo sombrinha	
a carregar	106
recuperação	106
configuração da peça	109
desvio de trabalho	110
desvios.....	109
desvios de ferramenta	111
Contadores M30	48
controlo do ponto central da ferramenta (G234).	
335	
controlo numérico directo (DNC)	92
notas de operação	94
controlo numérico do ficheiro (FNC).....	92
abrir múltiplos programas	132
Carregar um Programa	130
Editor FNC	130
exibição dos números da linha	132
exibir rodapé	131
menus.....	131
modos de exibição.....	131
copiar ficheiros	83
D	
dados da máquina	
back up e recuperação	85
backup	86
restauro.....	87
Definição 247	392
Definição 28	240
Definições	357
definições	
lista	357
desvio	
ferramenta	153
trabalho	153
desvio da ferramenta.....	153
desvio de trabalho	110, 153
desvio dinâmico de ferramenta (G254).....	335
desvios	
visores	45
desvios de ferramenta	111
desvios de Trabalho.....	212
dispositivo USB.....	80
DNC	92
DPRNT	
de DNC e	94
duplicar um programa.....	84
E	
ecrã de temporizadores e contadores	48
edição	
destacar código	118
edição de segundo plano	119
editor avançado	121
menu editar.....	124
menu modificar.....	128
menu pesquisa	126
menu pop-up.....	122
menu programa	122
selecção de texto	124
editor do controlo numérico do ficheiro (FNC)	
selecção de texto	135
eliminar programas	83
Estrutura do, See directório da pasta	
Executar-Parar-Incrementar-Continuar.....	115
exemplo de programa básico	
bloco de corte.....	148
bloco de preparação	146
bloco de término	148
exibição de códigos activos	
comandos actuais	45
exibição de controlo	
códigos activos	47
desvios	45
disposição básica.....	43
ferramenta activa	48
painel activo.....	44

exibição de ferramenta activa	48	interpolação circular	157
exibição dos indicadores		interpolação linear	156
refrigerante	48	Introdução de dados manual (MDI)	120
F		L	
Fanuc	159	limites de carga de ferramentas	112
ferramenta BT	94	linha de arranque seguro	147
ferramenta CT	94	luz indicadora	
ferramentas		estado	29
Código Tnn	154	M	
cuidado do suporte de ferramenta	94	macros	
lesão por	3	antevisão	192
pernos	95	arrendondar	191
suportes da ferramenta	94	códigos g e m	191
ficheiros		Contadores M30 e	48
copiar	83	definições	191
função ajuda	59	Saídas discretas 1 bit	206
funcionamento		variáveis	196
gestor de dispositivo	80	manutenção	397
sem vigilância	4	comandos actuais	46
Teste	114	máquina	
funcionamento não vigiado		limites ambientais	3
risco de incêndio e	4	material	
Funções		risco de incêndio	4
edição de segundo plano	112	mensagem DIR COMPLETO	84
Gráficos	112	menus com separadores	
Temporizador de Sobrecarga do Eixo ..	112	navegação básica	58
Teste	112	Modo de Avanço por incrementos	
G		configuração da peça e	109
Gestão Avançada da Ferramenta (ATM)	95	modo de configuração	
configuração do grupo de ferramentas ..	98	interruptor	29
macros e	99	modo doseado	94
utilização do grupo da ferramenta	98	modo Gráfico	113
Gestione avanzata degli utensili	46	modos de operação	44
gestor de dispositivo	80	modos de segurança	
selecção de Programa	82	configuração	4
I		movimento de interpolação	
importador dxf	143	circular	157
cadeia e grupo	144	linear	156
origem da peça	143	movimento do eixo	
selecção de caminho da ferramenta ..	144	absoluto versus incrementos	149
indicador de carga do fuso	57	circular	157
indicador do nível de refrigeração	48	linear	156

N	
Número de programa	
Mudar	85
Números de programa O09xxx	117
números do programa	
formato Onnnnn	83
mudar na memória.....	85
O09xxx.....	117
O	
optimizador de programa	142
ecrã	142
P	
papeis de loja	
agente de limpeza da máquina	3
paragem opcional	341
perigos	
ambientais	3
plano r	170
porta automática (opção)	
substituir	29
portas	
interbloqueios	2
posição da máquina	53
posição de distância a percorrer.....	53
posição de trabalho (G54)	53
posição do operador.....	53
posicionamento	
absoluto vs. incrementos.....	149
posicionamento absoluto (G90)	
versus incrementos	149
posicionamento de incrementos (G91)	
versus absoluto	149
posições	
distância a percorrer	53
máquina	53
operador.....	53
trabalho (G54)	53
programa	
activo	82
números da linha	
remoção.....	128
programa activo.....	82
programação	
exemplo básico.....	145
linha de arranque seguro	147
sub-rotinas.....	171
programas	
duplicação	84
edição básica	118
eliminar.....	83
em execução.....	115
extensão de ficheiro .nc.....	83
nomeação de ficheiro.....	83
número máximo de.....	84
pesquisa básica	88
transferir.....	82
programas em execução	115
R	
recolha de dados	89
Códigos M sobressalentes	91
com RS-232.....	89
Refrigeração através do fuso	
TSC	168, 351
refrigerante	
definição 32 e	371
substituição do operador.....	42
Refrigerante através do fuso	
TSC	40, 77
RS-232.....	88
comprimento do cabo.....	89
de DNC e	92
Definições DNC	93
recolha de dados	89
S	
segundo início	29

segurança	
adequada para os olhos e ouvidos	2
autocolantes.....	7
carregar/descarregar peça	3
células robotizadas	6
durante a operação.....	2
eléctrica.....	2
Introdução.....	1
material perigoso.....	2
operação do interruptor.....	5
painel eléctrico.....	2
selecção de Programa	82
selecção de texto	
editor avançado e	124
Editor FNC e	135
Sistema de Programação Intuitiva (IPS)	
importador dxf e	143
sistema directório de ficheiro	81
criação de directório.....	82
navegação	82
SMTC de alta velocidade	
ferramentas pesadas e	104
sobreposições	42
desactivar	42
Subprogramas (sub-rotinas), <i>See</i> subroutines	
sub-rotinas	171
externas	172
local.....	175
sub-rotinas Locais (M97)	175
suporte de trabalho	109
suspender avanço	
como substituição.....	42
T	
tabelas de gestão de ferramentas	
guardar e restaurar	100
teclado	
grupos de teclas	30
teclas alfa	39
teclas de cursor	32
teclas de função	31
teclas de incrementos	40
teclas de modo	34
teclas de sobreposição.....	41
teclas de visualização	33
teclas numéricas	37
teclas edit	
ALTERAR	119
ANULAR	119
ELIMINAR	119
INSERIR	118
Temporizador de Sobrecarga do Eixo	115
Teste	114
V	
variáveis da macro	
#3006 paragem programável	209
#4001-#4021 códigos de grupo do último blo-	
co.....	209
#5001-#5006 última posição do alvo	209
#5021-#5026 posição actual das coordena-	
das da máquina	210
#5041-#5046 Posição coordenada de tra-	
b- lho actual	210
#5061-#5069 posição do sinal de ignorar ac-	
tual.....	210
#5081-#5086 compensação do comprimento	
da ferramenta	210
#6996-#6999 acesso ao parâmetro.....	211
#8550-#8567 ferramentas	214
exibição de comandos actuais	45
posição do eixo	210
vida útil da ferramenta	
comandos actuais	46
visor	
definições	47
gráficos	47
visor de modo	44
visor de posição	53
comandos actuais	46
selecção do eixo	53

visualização do Fuso Principal 57

Y

Yasnac 159