



*João Vitor*

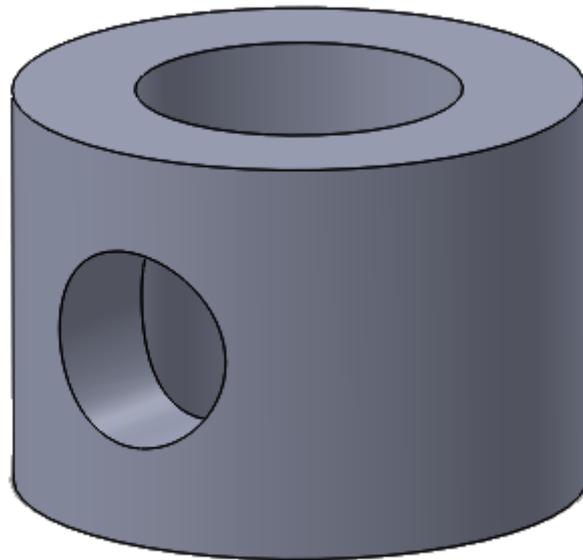
INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

UFCD 5842

# Maquinação Torneamento CNC

Relatório

Maquinação Peça: Batente



Eládio Pereira  
Rafael Ramalho  
Fábio Aranda



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Índice

Introdução.....	3
Projeto.....	4
Programação Código G.....	5
Tempos de Maquinação.....	7
Ferramentas.....	8
Bruto.....	9
Descrição.....	9
Resultado final da peça Maquinada.....	11



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Introdução

O presente relatório tem como propósito descrever de forma breve, todos os procedimentos necessários para a elaboração de uma peça em alumínio no torno CNC (HAAS ST-20). O projeto da peça foi elaborado por nós com a ajuda do formador para ser feito um suporte em tesoura para as folhas das IQ junto dos equipamentos.



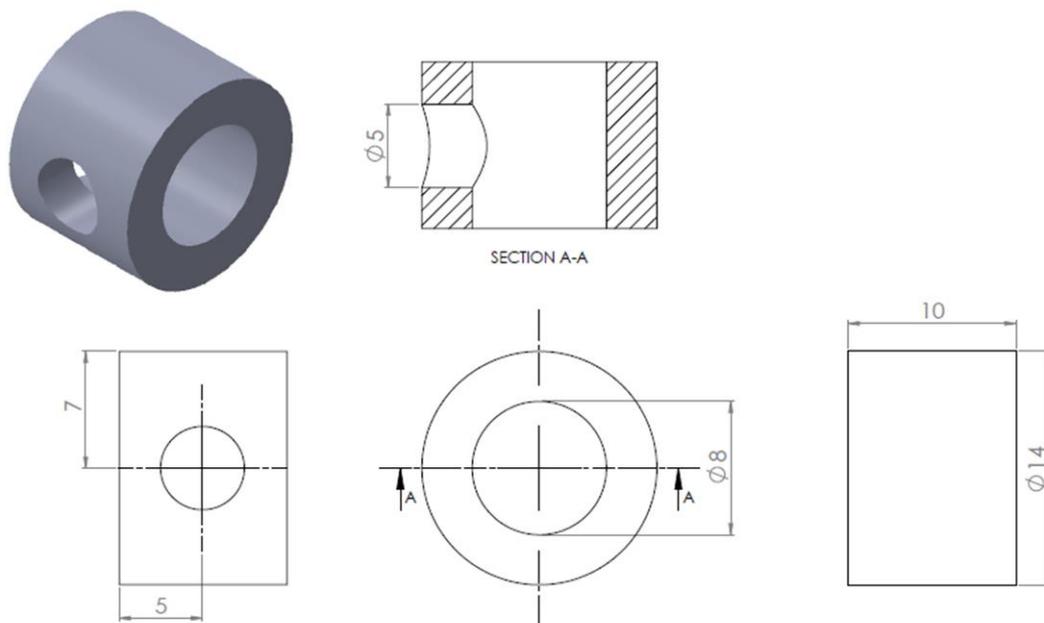
**Imagem 1 - TORNO CNC HAAS ST - 20**



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Projeto

Na seguinte imagem, está representada o desenho técnico, da peça a realizar. Através do mesmo, delinearam-se as ferramentas utilizadas para a elaboração do acabamento da peça, apresentadas mais à frente neste relatório, na secção ferramentas.





INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Programação Código G

O código para o acabamento da peça, foi feito através do MASTER CAM. Durante o a maquinação da peça em MASTER CAM definiram-se as velocidades e avanços de acordo com o material utilizado, neste caso o alumínio, e as ferramentas a utilizar.

Em baixo, está representado o código final, que foi inserido no Torno HAAS ST-20.

<pre>% O00300 (PROGRAM NAME - O00300) (Mastercam X5 - 25-03-15 09:56) (PST - HAAS-ST-20-LATHE_0 - v1.0) (MCX FILE - BATENTE.EMCX-5) (NC FILE - O00300.NC) (MATERIAL - ALUMINUM MM - 2024) G21 (TOOL - 1 OFFSET - 1) (OD ROUGH RIGHT - 80 DEG. INSERT - CNMG 12 04 08) G00 T0101 M8 G97 S2000 M3 G41 G00 G54 X24. Z0. G50 S2000 G96 S275 G99 G01 X-1.6 F.2 G00 Z2. G42 X17.2 Z4.7 G01 Z2.7 Z-13.8 X20. G40 X22.828 Z-12.386 G00 G42 Z4.7 X14.4 G01 Z2.7 Z0. Z-13.8 X17.6 G40 X20.428 Z-12.386 G96 S300 G00 G42 Z2. X0. G01 Z0. F.1</pre>	<pre>(TOOL - 7 OFFSET - 1) ( 5. CENTER DRILL) ( C-AXIS DRILL ) G00 T0707 M8 G00 G54 X24. Z-5. M154 (Ativar eixo C) M134 P3000 (Ligar rotação ferramenta motorizada) C-90. X18. G98 G01 X9. F150. G00 X24. M9 M155 (Desativar eixo C) M135 (Parar ferramenta motorizada) G28 U0. W0. H0. T0700 M01 (TOOL - 9 OFFSET - 15) ( 5. DRILL) ( C-AXIS DRILL ) G00 T0909 M8 G00 G54 X24. Z-5. M154 (Ativar eixo C) M134 P2500 (Ligar rotação ferramenta motorizada) C-90. X18. G01 X0. F100. G00 X24. M9 M155 (desativar eixo C) M135 (Parar ferramenta motorizada) G28 U0. W0. H0. T0900</pre>
---	--



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

X12.078 X12.117 G3 X13.249 Z-.234 R.8 G1 X13.531 Z-.376 G3 X14. Z-.942 R.8 G1 Z-14. G40 X16.828 Z-12.586 M9 G28 U0. W0. M5 T0100 M01 (TOOL - 3 OFFSET - 3) (CENTER DRILL - 6. DIA.) G00 T0303 M8 G97 S2000 M3 G00 G54 Z5. G00 X0. Z2. G01 Z-2.5 F.2 G00 Z5. M9 G28 U0. W0. M5 T0300 M01 TOOL - 5 OFFSET - 5) (DRILL 8. DIA.) G00 T0505 M8 G97 S1641 M3 G00 G54 Z5. G00 X0. Z2. G01 Z-15. F.2 G00 Z5. M9 G28 U0. W0. M5 T0500 M01	M01 (TOOL - 11 OFFSET - 11) (OD GROOVE RIGHT - NARROW INSERT - N151.2-185-20-5G) G00 T1111 M8 G97 S1000 M3 G42 G00 G54 X22. Z-13.15 G50 S1000 G96 S100 G99 G01 X18. F.1 X9.6 G40 X13.6 G00 X18. G42 X20.828 Z-11.419 G01 X16.828 X13.483 Z-13.091 G3 X13.2 Z-13.15 R.2 G1 X-.4 G40 X3.6 G0 X18. M9 G28 U0. W0. M5 T1100 M30 %
--	---



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Tempos de Maquinação

Ciclo de Maquinação	Tempo de Ciclo (H:M:S)	
DESBASTE	00:00:10	
ACABAMENTO	00:00:15	
FURAÇÃO EIXO Z	00:00:20	
FURAÇÃO EIXO C	00:00:40	
SANGRAMENTO	00:00:13	

**TOTAL TEMPO DE  
MAQUINAÇÃO**

**0:01:38**



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Ferramentas

Nº DA FERRAMENTA	PÁRAMETROS DE CORTE	DESCRIÇÃO	Material	IMAGEM
T1	<b>Velocidade de corte:</b> 2000 Rpm <b>Avanço:</b> 275mm/r	Ferro de desbaste e acabamento	HSS	
T3	<b>Velocidade de corte:</b> 2000 Rpm <b>Avanço:</b> 0,2mm/r	Broca de ponto	HSS	
T5	<b>Velocidade de corte:</b> 1641 Rpm <b>Avanço:</b> 0,20mm/r	Broca D8	HSS	
T7	<b>Velocidade de corte:</b> 3000 Rpm <b>Avanço:</b> 150mm/min	Eixo C Radial - Broca de ponto	HSS	
T9	<b>Velocidade de corte:</b> 2500 Rpm <b>Avanço:</b> 100mm/min	Eixo C Radial - Broca D3.2	HSS	



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

T11	<b>Velocidade de corte:</b> 1000 Rpm  <b>Avanço:</b> 100 mm/r	Ferro de Sangrar 3,15 mm	HSS	
Ferramenta Manual		Macho M5 e Desandador	HSS	

## Bruto

Varão de Alumínio

Dimensões: 200mm X Ø20mm



## Descrição

Para este exercício, utilizámos um bruto em alumínio que já tinha sido anteriormente cortado a 200mm de um varão de Ø20mm.

Procedeu-se à preparação do torno envolvendo os seguintes procedimentos:

- Colocação das ferramentas essenciais para a referida operação. As ferramentas foram montadas no revólver, na ordem indicada no quadro acima.
- Foi necessário calibrar as ferramentas motorizadas, de modo a que o eixo de rotação da ferramenta ficasse perpendicular ao eixo de rotação da bucha. Para tal utilizou-se Blocos padrão como se pode ver na seguinte imagem.



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA



- Medição das ferramentas com a ajuda da sonda, no MDI do controlador seleccionamos o quadro VQC.



- Medição do 0 (zero) da peça pelo processo manual, com o ferro de desbaste aproximou-se da face do bruto até desbastar na totalidade a face, marcando assim o zero no plano em que se esta a trabalhar, neste caso G54. Encontrado o zero foi retirado cerca de 0,5mm ao valor marcado no offset do plano, para se facejar o topo da peça em bruto.

Após a preparação da máquina e a medição das ferramentas e bruto passamos para a fase seguinte, carregar o programa que foi extraído do MASTER CAM e tinha sido verificado e feitas algumas alterações pelo formador nomeadamente alteração da identificação das ferramentas e ligar o óleo nas mesmas e ajustar as, entre outras. Copiamos o código para a memória do controlador.

[\(Clicar aqui para Visualizar Código G\)](#)

Simulamos o programa na máquina não sendo verificado erros ou alarmes, não foi necessário efetuar nenhuma alteração no código G, foi maquinadas quatro peças com avanço de 5% e a leitura do programa foi feita bloco a bloco.

No final de maquinados os quatro batentes foram feitas as roscas M5 manualmente com o macho e desandador e aplicados os pernos tal como mostra na imagem final da peça maquinada.



INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP  
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

## Resultado final da peça Maquinada

