



João Vitor

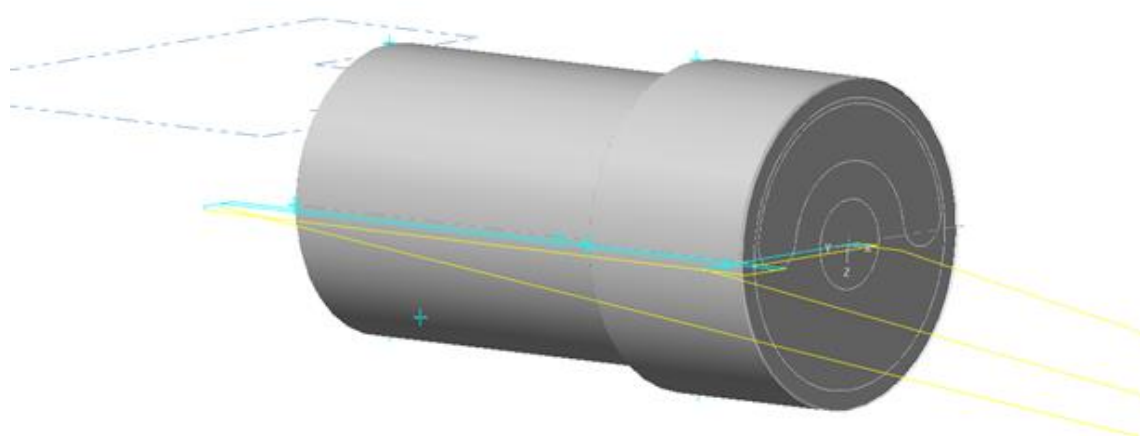
INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, IP
CENTRO DE EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE ÉVORA

UFCD 5845

Maquinação - Eletro-erosão CNC

Relatório

Maquinação Peça: Hot Bonder



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.....	8
Ferramentas	9
Bruto.....	11
Descrição	11
Resultado final da peça Maquinada.....	13



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 serem o suporte para as folhas das IQ junto dos equipamentos.



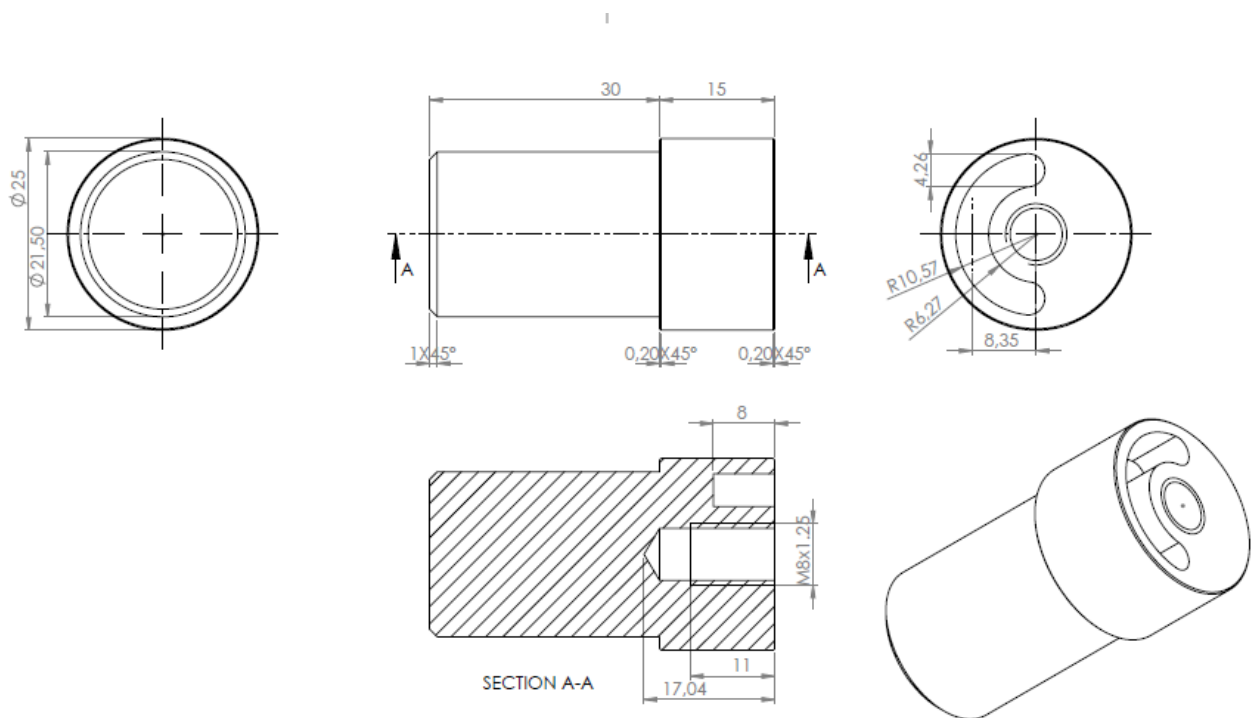
Imagem 1 - TORNO CNC HAAS ST - 20



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 MASTERCAM. Durante o a maquinação da peça em MASTERCAM definiram-se as velocidades e avanços de acordo com o material utilizado, neste caso o alumínio, e as ferramentas.

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

% O00300 (PROGRAM NAME - O00300) (Mastercam X5 - 10-03-15 12:54) (PST - HAAS-ST-20-LATHE_0 - v1.0) (MCX FILE - SUPORTE HOT BANDR PARTE 1 MAQUINAGCO3.EMCX-5) (NC FILE - O00300.NC) (MATERIAL - ALUMINUM MM - 2024) G21 (TOOL - 1 OFFSET - 1) (DESBASTE INSERT - CNMG 12 04 08) G00 T101 M08 G97 S2000 M03 G00 G54 X34. Z0. G50 S2000 G96 S275 G99 G01 X-1.6 F0.2 G00 Z2. G42 X27.7 Z4.7 G01 Z2.7 Z-49.6 X32. G40 X34.828 Z-48.186 G00 G42 Z4.7 X25.4 G01 Z2.7 Z0. Z-15.6 Z-49.6 X28.1 G40 X30.928 Z-48.186 G00 G42 Z1.766 X24.131 G01 Z-0.234 F0.1 X24.531 Z-0.434 G03 X25. Z-1. R0.8 G01 Z-15.6 Z-18.536 G40 X27.828 Z-17.121 M09	(TOOL - 5 OFFSET - 5) (4. FLAT ENDMILL) G00 T505 M08 G00 G54 Z5. G00 X16.55 M154 (Ativar eixo C) M133 P2500 (Ligar rotação ferramenta motorizada) C-172.669 Z2. G98 G01 Z-0.975 F100. G42 X16.549 C-7.333 F200. X16.59 C-6.813 X16.701 C-6.439 X16.852 C-6.309 X17.002 C-6.453 X17.11 C-6.827 X17.15 C-7.331 C-172.671 X17.11 C-173.173 X17.002 C-173.547 X16.852 C-173.691 X16.701 C-173.561 X16.59 C-173.187 G40 X16.55 C-172.669 Z-1.95 F100. G42 X16.549 C-7.333 F200. X16.59 C-6.813 X16.701 C-6.439 X16.852 C-6.309 X17.002 C-6.453 X17.11 C-6.827 X17.15 C-7.331 C-172.671 X17.11 C-173.173 X17.002 C-173.547 X16.852 C-173.691 X16.701 C-173.561 X16.59 C-173.187 G40 X16.55 C-172.669 Z-2.925 F100. G42 X16.549 C-7.333 F200.
--	---



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

G28 U0. W0. M05	X16.59 C-6.813
T100	X16.701 C-6.439
M01	X16.852 C-6.309
(TOOL - 3 OFFSET - 3)	X17.002 C-6.453
(OD GROOVE RIGHT - NARROW INSERT -	X17.11 C-6.827
N151.2-185-20-5G)	X17.15 C-7.331
(CAIXA E SANGRAMENTO)	C-172.671
G00 T303	X17.11 C-173.173
M08	X17.002 C-173.547
G97 S1083 M03	X16.852 C-173.691
G00 G54 X29.4 Z-44.8	X16.701 C-173.561
G50 S1500	X16.59 C-173.187
G96 S100	G40 X16.55 C-172.669
G01 X22.37 F0.05	Z-3.9 F100.
G00 X29.4	G42 X16.549 C-7.333 F200.
Z-42.543	X16.59 C-6.813
G01 X22.37 F0.1	X16.701 C-6.439
X22.821 Z-42.769	X16.852 C-6.309
G00 X29.4	X17.002 C-6.453
Z-40.286	X17.11 C-6.827
G01 X22.37	X17.15 C-7.331
X22.821 Z-40.512	C-172.671
G00 X29.4	X17.11 C-173.173
Z-38.029	X17.002 C-173.547
G01 X22.37	X16.852 C-173.691
X22.821 Z-38.255	X16.701 C-173.561
G00 X29.4	X16.59 C-173.187
Z-35.772	G40 X16.55 C-172.669
G01 X22.37	Z-4.875 F100.
X22.821 Z-35.998	G42 X16.549 C-7.333 F200.
G00 X29.4	X16.59 C-6.813
Z-33.515	X16.701 C-6.439
G01 X22.37	X16.852 C-6.309
X22.821 Z-33.741	X17.002 C-6.453
G00 X29.4	X17.11 C-6.827
Z-31.258	X17.15 C-7.331
G01 X22.37	C-172.671
X22.821 Z-31.484	X17.11 C-173.173
G00 X29.4	X17.002 C-173.547
Z-29.001	X16.852 C-173.691
G01 X22.37	X16.701 C-173.561
X22.821 Z-29.227	X16.59 C-173.187
G00 X29.4	G40 X16.55 C-172.669
Z-26.744	Z-5.85 F100.
G01 X22.37	G42 X16.549 C-7.333 F200.
X22.821 Z-26.969	X16.59 C-6.813
G00 X29.4	X16.701 C-6.439
Z-24.487	X16.852 C-6.309
G01 X22.37	X17.002 C-6.453
X22.821 Z-24.712	X17.11 C-6.827
G00 X29.4	X17.15 C-7.331
Z-22.23	C-172.671
G01 X22.37	X17.11 C-173.173
X22.821 Z-22.455	X17.002 C-173.547
G00 X29.4	X16.852 C-173.691
Z-19.973	X16.701 C-173.561
G01 X22.37	X16.59 C-173.187
X22.821 Z-20.198	G40 X16.55 C-172.669
G00 X29.4	Z-6.825 F100.



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

Z-18.15 X29.079 G01 X22.37 X22.821 Z-18.376 G00 X29.358 Z-16.277 G42 X27.711 G01 X24.883 Z-17.691 F0.07 X24.483 Z-17.891 G03 X24.2 Z-17.95 R0.2 G01 X21.97 Z-30.1 X22.285 Z-29.942 G00 G40 X28.228 G41 Z-46.414 G01 X25.4 Z-45. X21.97 Z-32.85 G00 G40 X27.711 M09 G28 U0. W0. M05 T300 M01 (TOOL - 9 OFFSET - 9) (CENTER DRILL - 6. DIA.) (BROCA DE PONTO 3.15) G00 T909 M08 G97 S2000 M03 G00 G54 Z5. G00 X0 Z2. G01 Z-2.5 F0.2 G00 Z5. G00 X200. M09 G28 U0. W0. M05 T900 M01 (TOOL - 11 OFFSET - 11) (SPOT TOOL 18. DIA.) (BROCA D6.8) G00 T1111 M08 G97 S1300 M03 G00 G54 Z5. G00 X0 G83 Z-15. R2. Q5. F0.25 M09 G00 X200. G28 U0. W0. M05 T1100 M01 (TOOL - 7 OFFSET - 7) (MACHO M8) G00 T707 M08	G42 X16.549 C-7.333 F200. X16.59 C-6.813 X16.701 C-6.439 X16.852 C-6.309 X17.002 C-6.453 X17.11 C-6.827 X17.15 C-7.331 C-172.671 X17.11 C-173.173 X17.002 C-173.547 X16.852 C-173.691 X16.701 C-173.561 X16.59 C-173.187 G40 X16.55 C-172.669 Z-7.8 F100. G42 X16.549 C-7.333 F200. X16.59 C-6.813 X16.701 C-6.439 X16.852 C-6.309 X17.002 C-6.453 X17.11 C-6.827 X17.15 C-7.331 C-172.671 X17.11 C-173.173 X17.002 C-173.547 X16.852 C-173.691 X16.701 C-173.561 X16.59 C-173.187 G40 X16.55 C-172.669 Z-8. F100. G42 X16.549 C-7.333 F200. X16.59 C-6.813 X16.701 C-6.439 X16.852 C-6.309 X17.002 C-6.453 X17.11 C-6.827 X17.15 C-7.331 C-172.671 X17.11 C-173.173 X17.002 C-173.547 X16.852 C-173.691 X16.701 C-173.561 X16.59 C-173.187 G40 X16.55 C-172.669 G00 Z5. M155 (Desativar eixo C) M135 (Parar ferramenta motorizada) M09 G28 U0. W0. H0. T500 M01 (TOOL - 3 OFFSET - 3) (OD GROOVE RIGHT - NARROW INSERT - N151.2-185-20-5G) G00 T303 M08 G97 S953 M03 G42 G00 G54 X33.4 Z-48.15
--	---



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

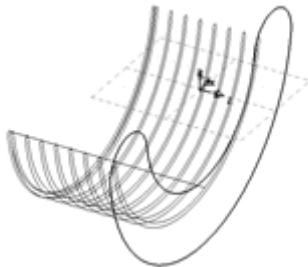
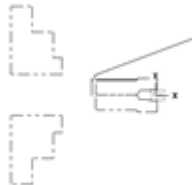
G97 S800 M03 G00 G54 Z5. G00 X0 Z2. G84 Z-11. R5. F1.25 G00 G80 Z5. G00 Z5. M09 G00 X200. G28 U0. W0. M05 T700 M01	G50 S1500 G96 S100 G99 G01 X29.4 F0.1 X13.6 G40 X17.6 G00 X29.4 G42 Z-45.619 X28.798 G01 X24.798 X19.853 Z-48.091 G03 X19.57 Z-48.15 R0.2 G01 X-0.4 G40 X3.6 G00 X25.97 M09 G28 U0. W0. M05 T300 M30 %
--	--

Tempos de Maquinação

Ciclo de Maquinação	Tempo de Ciclo (H:M:S)	
DESBASTE E ACABAMENTO	0:00:42	
CAIXA	0:00:38	
FURAÇÃO E ROSCAGEM	0:00:27	



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

CAIXA FEITA COM EIXO C	0:01:37	
SANGRAMENTO	0:00:12	

**TOTAL TEMPO DE
MAQUINAÇÃO**

0:03:36

Ferramentas

Nº DA FERRAMENTA	PÂRAMETROS DE CORTE	DESCRIÇÃO	Material	IMAGEM
T1	Velocidade de corte: 2000 Rpm Avanço: 275mm/min	Ferro de desbaste e acabamento	HSS	
T3	Velocidade de corte: 1500 Rpm Avanço: 100 mm/min	Ferro de Sangrar 3,15 mm	HSS	



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

T9	Velocidade de corte : 2000 Rpm Avanço: 0,2mm/min	Broca de ponto	HSS	
T11	Velocidade de corte : 1300 Rpm Avanço: 0,25mm/min	Broca D6,8	HSS	
T7	Velocidade de corte : 800 Rpm Avanço: 1,25mm/min	Macho M8	HSS	
T5	Velocidade de corte : 800 Rpm Avanço: 1,25mm/min	Fresa D4	HSS	



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

Bruto

Varão de Alumínio

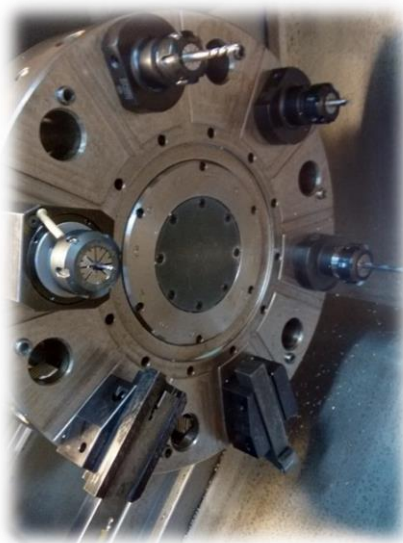
Dimensões: 200mm X Ø30mm



Descrição

Para este exercício, utilizámos um bruto em alumínio que já tinha sido anteriormente cortado a 200mm de um varão de Ø30mm.

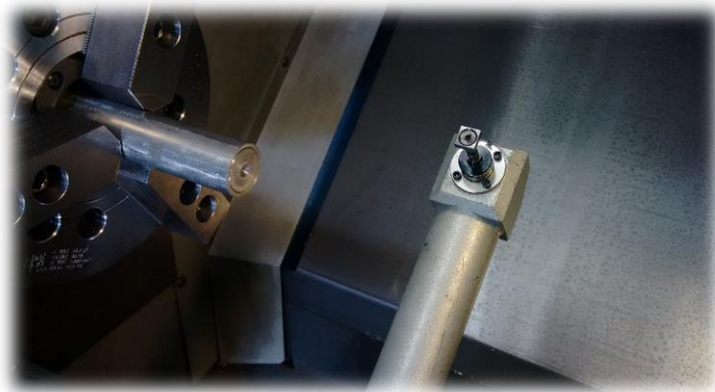
Procedeu-se à preparação do torno envolvendo os seguintes procedimentos: -
Colocação das ferramentas essenciais para a referida operação. As ferramentas foram montadas no revólver, na ordem indicada no quadro acima e na seguinte imagem.





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 do bruto até tocar na face da peça, para depois se facejar, 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.

Após a preparação da máquina e a medição das ferramentas passamos para a fase seguinte, carregar o programa que foi extraído do MASTERCAM e tinha sido verificado e feitas algumas alterações pelo formador nomeadamente alteração da identificação das ferramentas, ligar o óleo nas mesmas, entre outras.

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

Simulamos o programa na máquina, não se verificando erros ou alarmes, não sendo necessário efetuar nenhuma alteração ao código G. Apenas se efetuou um ajuste de compensação de uma ferramenta do ferro de sangramento para a caixa ficar com o diâmetro de 21,5mm. A maquinação foi efetuada com avanço de 5% e a leitura do programa foi feita bloco a bloco.



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

Resultado final da peça Maquinada

