



Instituto de Emprego e Formação Profissional, IP
Centro de Formação Profissional de Évora

João Vitor

15 Valores

Trabalho de Grupo

Relatório

Curso: Maquinação e Programação CNC

UFCD: 5825 – Acabamento de Superfícies



Formador: João Raimundo

Formandos:
Nuno Alves
Nuno Batista
Rui Dias



Índice

Introdução.....	3
Descrição dos processos.....	4
Escolha das superfícies.....	4
Rugotest	4
Rugosímetro	5
Sistema CNC de medição sem contacto.....	6
Resultados obtidos.....	7
Rugotest.....	7
Rugosímetro.....	7
Sistema CNC de medição sem contacto.....	8
Conclusões.	10

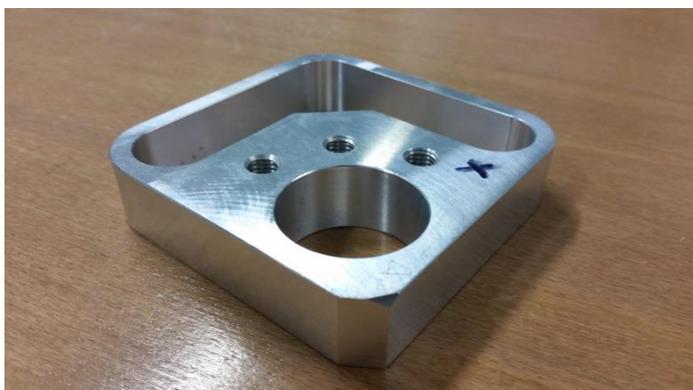


Introdução

O trabalho realizado no módulo de Acabamento de Superfícies pretende estudar os vários tipos de rugosidade existentes em duas peças metálicas, uma fresada e outra torneada.

Este trabalho tem como principais objectivos: aplicação de diversos métodos de medição de rugosidades; comparação visual e táctil dos vários tipos de acabamento de superfícies metálicas com padrões de rugosidade; compreensão dos princípios de funcionamento e utilização de um rugosímetro digital; conhecer as diferenças existentes entre as várias classes de rugosidade, segundo a norma ISO 1302:2002; conhecer processos de fabrico e tipos de acabamento de superfícies.

Peças Utilizadas



Peça 1 – Peça Fresada



Peça 2 – Peça Torneada



Descrição dos processos

- Escolha das superfícies

Numa primeira abordagem, foram escolhidos três superfícies de cada peça para a análise pretendida. Nas imagens seguintes estão identificadas as superfícies.



Imagem 1 – Peça 1 Superfície 1



Imagem 4 – Peça 2 Superfície 1



Imagem 2 – Peça 1 Superfície 2



Imagem 5 – Peça 2 Superfície 2



Imagem 3 – Peça 1 Superfície 3



Imagem 6 – Peça 2 Superfície 3

- Rugotest

O primeiro método utilizado para a análise da rugosidade nas peças apresentadas foi o visual e táctil. Neste método recorreu-se à utilização do Rugotest como ferramenta fundamental para chegar à classificação dos acabamentos das superfícies escolhidas de cada peça. O Rugotest é um teste de comparação que permite avaliar a superfície por meio de uma referência à sua rugosidade, essa comparação é feita visual e tactilmente.



Imagem 7 – Rugotest

- Rugosímetro digital



Imagem 8, 9 – Rugosímetro digital



Imagem 11 – Rugosímetro digital

O segundo método abordado foi a utilização do Rugosímetro SJ-301 (Surface Roughness Tester – Mitutoyo), este aparelho permite medir a rugosidade das superfícies, detectando as irregularidades das mesmas. Este rugosímetro mede a rugosidade média (R_a), a média dos cinco pontos de maior amplitude (R_z) e a rugosidade total (amplitude entre o ponto máximo e o ponto mínimo de toda a amostra, R_q).

Instalou-se todo o equipamento com o auxílio da ficha técnica, calibrou-se o mesmo com o uso de uma superfície padrão e efectuaram-se as medições das diversas superfícies.

- Sistema CNC de medição sem contacto

O terceiro método utilizado foi um sistema CNC de medição sem contacto, permitindo-nos observar as superfícies das duas peças de forma detalhada, possibilitando a visualização das estrias das peças pormenorizadamente.



Imagem 11 e 12 – Sistema CNC de medição sem contacto



Utilizamos a norma ISO 1302/2002, para a comparação dos valores obtidos durante os processos anteriores. Esta norma especifica as regras para a indicação da rugosidade da superfície das peças por meios de símbolos gráficos e textuais (como por exemplo, em desenhos técnicos, especificações, contractos, relatórios, etc). Mais concretamente a norma estabelece simbologias e valores distintos para cada classe de rugosidade nas mais variadas superfícies.

Resultados obtidos

- Rugotest

Na primeira abordagem, visual e táctil, os resultados obtidos foram os seguintes:

Peça	Superfície	Classe
P 1 (Fresada)	S 1	N7
	S 2	N6
	S 3	N5
P 2 (Torneada)	S 1	N5
	S 2	N6
	S 3	N5

- Rugosímetro

No processo de medição seguinte, rugosímetro digital, observaram-se os seguintes valores, rugosidade média, rugosidade média dos pontos de maior amplitude e rugosidade total:

Peça	Superfície	R_a (μm)	R_z (μm)	R_q (μm)
P 1 (Fresada)	S 1	0,66	3,37	0,80
	S 2	0,30	1,90	0,38
	S 3	0,48	2,71	0,58
P 2 (Torneada)	S 1	0,43	2,89	0,54
	S 2	0,40	2,45	0,49
	S 3	0,28	1,90	0,35

Através da norma ISO anteriormente referida e dos graus de tolerância em casa classe de rugosidade chegam-se às seguintes conclusões:

Peça	Superfície	R_a (μm)	Grau Tolerância ISO (μm)	Classe
P 1 (Fresada)	S 1	0,66	0,4	N5
	S 2	0,30	0,2	N4
	S 3	0,48	0,4	N5
P 2 (Torneada)	S 1	0,43	0,4	N5
	S 2	0,40	0,4	N5
	S 3	0,28	0,2	N4

- Sistema CNC de medição sem contacto

O método de medição sem contacto oferece-nos a possibilidade de melhor observar as estrias e imperfeições nas superfícies escolhidas de cada peça:

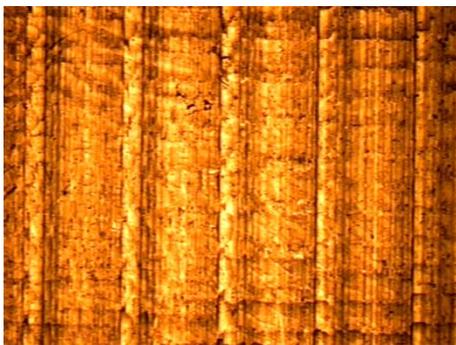


Imagem 13 – Peça 1, Superfície 1

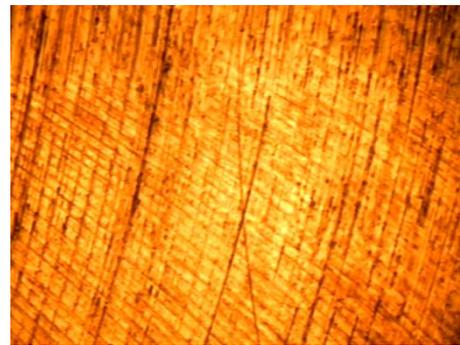


Imagem 14 – Peça 1, Superfície 2

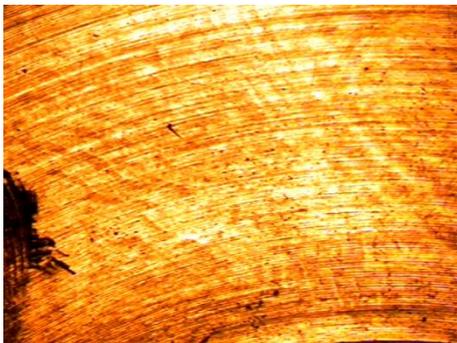


Imagem 15 – Peça 2, Superfície 1

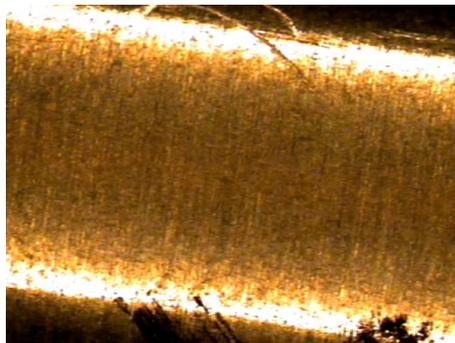


Imagem 16 – Peça 2, Superfície 2

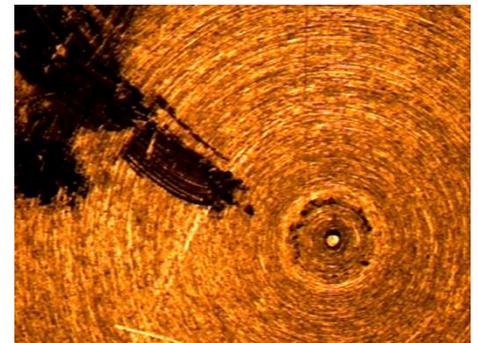


Imagem 17 – Peça 2, Superfície 3



Tendo como referência a norma ISO anteriormente referida, podemos classificar as diferentes superfícies em relação às direcções do entalhe.

Peça	Superfície	Representação da direcção do entalhe	Direcção do entalhe
P 1 (Fresada)	S 1		Multidireccional
	S 2		Radial em relação ao centro
	S 3	Não foi possível observar	Não foi possível observar
P 2 (Torneada)	S 1		Concêntrico em relação ao centro
	S 2		Paralelo ao Plano de Projecção
	S 3		Concêntrico em relação ao centro



Conclusões

Com este trabalho foi possível identificar, através da observação das peças, os processos de fabrico: sendo a peça 1 fresada e a peça 2 torneada.

No método visual e táctil verificaram-se classes com graus de tolerância superiores aos medidos através do rugosímetro digital, concluindo-se portanto que se trata de um processo obviamente menos preciso, visto não se tratar de um processo electrónico.

O rugosímetro digital apresenta-nos valores mais reais e exactos de rugosidade verificada nas várias superfícies. Complementando esta análise com a visual e táctil podemos afirmar que os valores medidos no rugosímetro vão de encontro às expectativas da primeira abordagem (visual e táctil).

Tanto num como noutro método de análise da rugosidade, verificou-se que os valores medidos ou observados são relativamente baixos, estando todos os valores abaixo dos 0,7 (μm).

No terceiro e último método utilizado, sistema CNC de medição sem contacto, observaram-se mais ao pormenor os diferentes acabamentos assim como as direcções do entalhe das mesmas. Verificaram-se diferentes direcções do entalhe nas diferentes peças e processos de fabrico. Nota para o facto de numa das peças não ter sido possível analisar uma das superfícies (peça 1 superfície 3), devido ao local ser inacessível pelo aparelho em questão.

Conclui-se com este trabalho que existem diversos métodos para a medição e observação dos vários acabamentos de superfície sendo o rugosímetro o mais rigoroso na avaliação da rugosidade e o Sistema CNC de medição sem contacto o mais adequado para a análise do entalhe.