Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Representação de rugosidade

Um problema

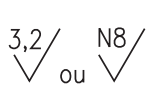
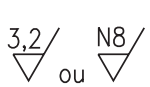
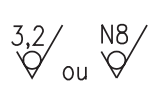
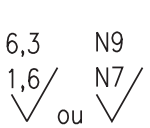
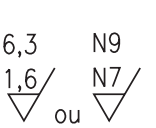
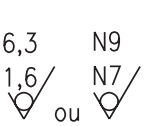
Existem vários tipos de superfície de peças. Qual o melhor meio para identificar rapidamente cada um desses tipos e o estado das superfícies?

Essa questão foi resolvida com símbolos convencionados, representados por desenhos técnicos. Vamos conhecer essa simbologia?

Simbologia: Norma ABNT - NBR 8404/1984

A Norma ABNT - NBR 8404 fixa os símbolos e indicações complementares para a identificação do estado de superfície em desenhos técnicos.

QUADRO 1: SÍMBOLO SEM INDICAÇÃO	
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Símbolo básico; só pode ser usado quando seu significado for complementado por uma indicação.
	Caracteriza uma superfície usinada, sem mais detalhes.
	Caracteriza uma superfície na qual a remoção de material não é permitida e indica que a superfície deve permanecer no estado resultante de um processo de fabricação anterior, mesmo se ela tiver sido obtida por usinagem.

QUADRO 2: SÍMBOLOS COM INDICAÇÃO DA CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DA RUGOSIDADE, RA			
SÍMBOLO			SIGNIFICADO
A remoção do material é:			
facultativa	exigida	não permitida	
			Superfície com rugosidade de valor máximo Ra = 3,2 mm.
			Superfície com rugosidade de valor máximo Ra = 6,3 mm e mínimo Ra = 1,6 mm.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

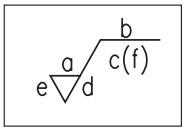
QUADRO 3: SÍMBOLOS COM INDICAÇÕES COMPLEMENTARES	
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
fresar	Processo de fabricação: fresar.
2,5	Comprimento de amostragem *cut off* = 2,5 mm.
⊥	Direção das estrias:perpendicular ao plano; projeção da vista.
2	Sobremetal para usinagem = 2mm.
(Rt=0,4)	Indicação (entre parênteses) de um outro parâmetro de rugosidade diferente de Ra, por exemplo, Rt = 0,4 mm.

Esses símbolos podem ser combinados entre si, ou utilizados em combinação com os símbolos que tenham a indicação da característica principal da rugosidade Ra.

QUADRO 4: SÍMBOLOS PARA INDICAÇÕES SIMPLIFICADAS	
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Uma indicação complementar explica o significado do símbolo.
Y Z	Uma indicação complementar explica o significado dos símbolos.

Indicações do estado de superfície no símbolo

Cada uma das indicações do estado de superfície é disposta em relação ao símbolo.



a = valor da rugosidade Ra, em mm, ou classe de rugosidade N1 até N12

b = método de fabricação, tratamento ou revestimento

c = comprimento de amostra, em milímetro (*cut off*)

d = direção de estrias

e = sobremetal para usinagem, em milímetro

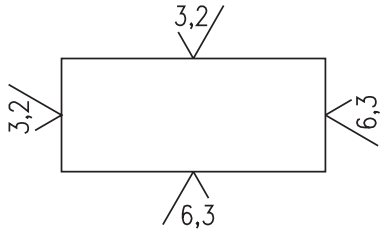
f = outros parâmetros de rugosidade (entre parênteses)

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

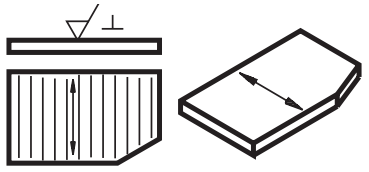
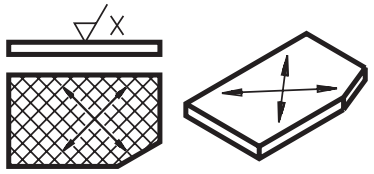
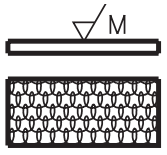
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Indicação nos desenhos

Os símbolos e inscrições devem estar orientados de maneira que possam ser lidos tanto com o desenho na posição normal como pelo lado direito.



Direção das estrias

QUADRO 5: SÍMBOLO PARA DIREÇÃO DAS ESTRIAS		
SÍMBOLO	INTERPRETAÇÃO	
=	Paralela ao plano de projeção da vista sobre o qual o símbolo é aplicado.	
^	Perpendicular ao plano de projeção da vista sobre o qual o símbolo é aplicado.	
X	Cruzadas em duas direções oblíquas em relação ao plano de projeção da vista sobre o qual o símbolo é aplicado.	
M	Muitas direções.	
C	Aproximadamente central em relação ao ponto médio da superfície ao qual o símbolo é referido.	
R	Aproximadamente radial em relação ao ponto médio da superfície ao qual o símbolo é referido.	

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Se for necessário definir uma direção das estrias que não esteja claramente definida por um desses símbolos, ela deve estar descrita no desenho por uma nota adicional.

A direção das estrias é a direção predominante das irregularidades da superfície, que geralmente resultam do processo de fabricação utilizado.

Rugosímetro

O rugosímetro é umaparelho eletrônico amplamente empregado na indústria para verificação de superfície de peças e ferramentas (rugosidade). Assegura um alto padrão de qualidade nas medições. Destina-se à análise dos problemas relacionados à rugosidade de superfícies.

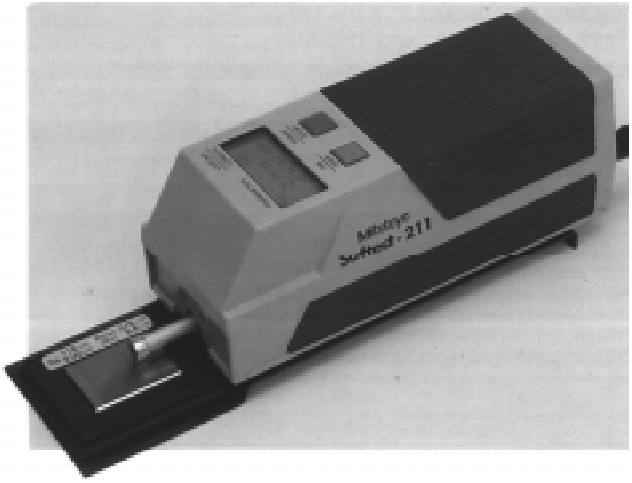
Aparelhos eletrônicos

Inicialmente, o rugosímetro destinava-se somente à avaliação da rugosidade ou textura primária. Com o tempo, apareceram os critérios para avaliação da textura secundária, ou seja, a ondulação, e muitos aparelhos evoluíram para essa nova tecnologia. Mesmo assim, por comodidade, conservou-se o nome genérico de rugosímetro também para esses aparelhos que, além de rugosidade, medem a ondulação.

Os rugosímetros podem ser classificados em dois grandes grupos:

- Aparelhos que fornecem somente a leitura dos parâmetros de rugosidade (que pode ser tanto analógica quanto digital).
- Aparelhos que, além da leitura, permitem o registro, em papel, do perfil efetivo da superfície.

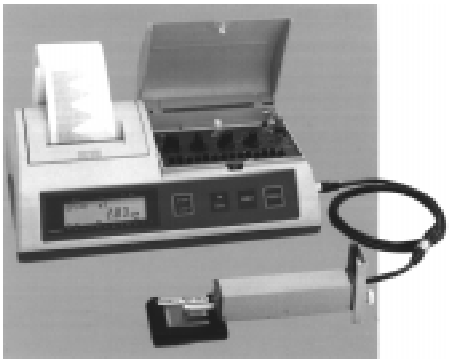
Os primeiros são mais empregados em linhas de produção, enquanto os segundos têm mais uso nos laboratórios, pois também apresentam um gráfico que é importante para uma análise mais profunda da textura superficial.



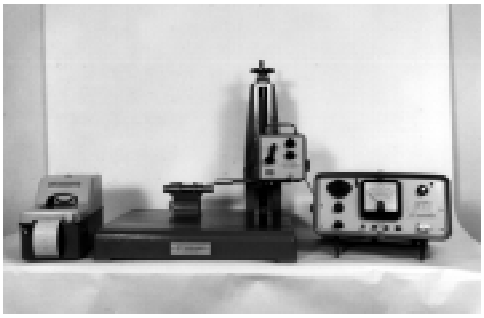
rugosímetro portátil digital

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/



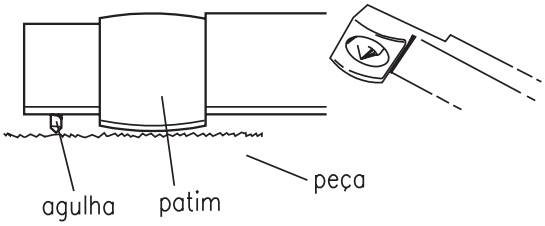
rugosímetro digital
com registro gráfico incorporado



sistema para avaliação de textura superficial
(analógico)

Os aparelhos para avaliação da textura superficial são compostos das seguintes partes:

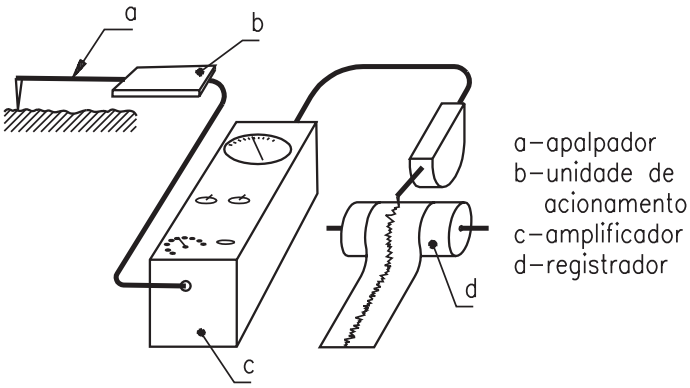
Apalpador - Também chamado de "pick-up", desliza sobre a superfície que será verificada, levando os sinais da agulha apalpadora, de diamante, até o amplificador.



Unidade de acionamento - Desloca o apalpador sobre a superfície, numa velocidade constante e por uma distância desejável, mantendo-o na mesma direção.

Amplificador - Contém a parte eletrônica principal, dotada de um indicador de leitura que recebe os sinais da agulha, amplia-os, e os calcula em função do parâmetro escolhido.

Registrador - É um acessório do amplificador (em certos casos fica incorporado a ele) e fornece a reprodução, em papel, do corte efetivo da superfície.



esquema de funcionamento de um rugosímetro

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Processo da determinação da rugosidade

Esse processo consiste, basicamente, em percorrer a rugosidade com um apalpador de formato normalizado, acompanhado de uma guia (patim) em relação ao qual ele se move verticalmente.

Enquanto o apalpador acompanha a rugosidade, a guia (patim) acompanha as ondulações da superfície. O movimento da agulha é transformado em impulsos elétricos e registrados no mostrador e no gráfico.

Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios a seguir e confira suas respostas com as do gabarito.

Exercícios

Marque com X a resposta correta.

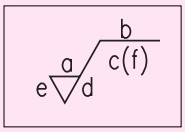
Exercício 1

De acordo com o símbolo $\overset{3,2}{\nabla}$ da NBR 8404:

a) ()a remoção de cavaco é exigida, e a superfície com rugosidade Ra mede 3,2 mm;
b) ()a remoção de cavaco é facultativa, e a superfície com rugosidade mede Ra = 3,2 mm;
c) ()a remoção de cavaco não é permitida, e a superfície com rugosidade mede Ra = 3,2 mm;
d) ()a rugosidade é caracterizada por uma superfície usinada, sem mais detalhes.

Exercício 2

No símbolo da figura abaixo, a letra "e" significa:



a) ()método de fabricação;
b) ()valor da rugosidade em Ra;
c) ()direção das estrias;
d) ()sobremetal para usinagem, em milímetro (mm).

Exercício 3

Quanto ao símbolos para direção das estrias, volte ao **Quadro 5** e diga o que significa símbolo "M":

a) ()perpendicular ao plano de projeção;
b) ()paralela ao plano de projeção;
c) ()muitas direções;
d) ()cruzadas em duas direções oblíquas.

Exercício 4

As partes principais de um aparelho para medir rugosidade são:

a) ()apalpador, patim, *cut off*;
b) ()apalpador, unidade de acionamento, amplificador, registrador;
c) ( ) amplificador, *cut off*, agulha;
d) ()filtro, unidade de acionamento, registrador, *cut off*.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/