



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1984,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

MAR 1984

NBR 8404

Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos

Procedimento

Origem: ABNT 04:011.03-001/1983
CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos
CE-04:011.03 - Comissão de Estudo de Desenho Técnico Mecânico
NBR 8404 - Technical drawings - Method of indicating surface texture - Procedure
Descriptors: Technical drawing. Surface condition
Esta Norma foi baseada na ISO 1302/1980

Palavras-chave: Desenho técnico. Superfícies

10 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Normas e/ou documentos complementares
- 3 Condições gerais
- 4 Condições específicas
- 5 Proporções e dimensões dos símbolos
- ANEXO - Quadro sinótico

1 Objetivo

Esta Norma fixa os símbolos e indicações complementares para a identificação do estado de superfície em desenhos técnicos.

2 Normas e/ou documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 6405 - Rugosidade das superfícies - Procedimento

NBR 8402 - Execução de caracteres para escrita em desenhos técnicos - Procedimento

3 Condições gerais

3.1 Símbolo básico

3.1.1 O símbolo básico é constituído por duas linhas de comprimento desigual, e inclinadas 60° com relação ao traço que representa a superfície considerada, (Figura 1). Este símbolo não significa nada isoladamente, (exceções ver 4.6.3 e 4.6.6).

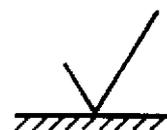


Figura 1

3.1.2 Quando a remoção de material é exigida, adicionar ao símbolo básico um traço (Figura 2).

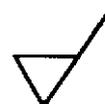


Figura 2

3.1.3 Quando a remoção de material não é permitida, adicionar ao símbolo básico um círculo (Figura 3).



Figura 3

3.1.3.1 O símbolo da Figura 3 pode também ser utilizado na indicação do estado de um grau de fabricação, para mostrar que uma superfície deve permanecer como foi obtida no estágio precedente de fabricação, independente do fato

de que esta superfície tenha sido obtida por remoção de material ou não.

Neste caso, o símbolo não deve levar nenhuma das indicações previstas no capítulo 4.

3.1.4 Se for necessária a indicação de características especiais do estado de superfície (ver 4.2), à linha mais comprida do símbolo básico deve ser acrescentado um traço horizontal na extremidade superior (ver Figura 4).

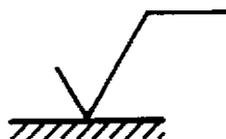


Figura 4

4 Condições específicas

4.1 Indicação de rugosidade da superfície

4.1.1 O valor ou os valores definindo a característica principal da rugosidade (ver 4.1.5) devem estar colocados sobre os símbolos das Figuras 1 e 2, como os indicados nas Figuras 5 e 6.

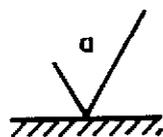


Figura 5

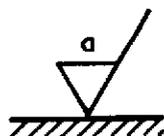


Figura 6

4.1.2 Um estado de superfície que está indicado:

- como na Figura 5, significa que pode ser obtido por um processo de fabricação qualquer;
- como na Figura 6, deve ser obtido por remoção de material.

4.1.3 Se somente um valor de rugosidade for indicado, este representa o valor máximo admitido.

4.1.4 Se for necessário estabelecer os limites máximos e mínimos da característica principal da rugosidade, estes valores devem ser colocados um sobre o outro, sendo o limite máximo a_1 acima (Figura 7).

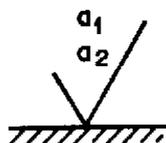


Figura 7

4.1.5 A característica principal da rugosidade R_a pode ser indicada pelos números da classe de rugosidade correspondente conforme, Tabela 1.

Tabela 1 - Características da rugosidade R_a

Classe de rugosidade	Desvio médio aritmético (R_a) μm
N 12	50
N 11	25
N 10	12,5
N 9	6,3
N 8	3,2
N 7	1,6
N 6	0,8
N 5	0,4
N 4	0,2
N 3	0,1
N 2	0,05
N 1	0,025

4.2 Indicação das características especiais do estado da superfície

4.2.1 Pode ser necessário, por razões funcionais, especificar exigências adicionais concernentes ao estado de superfície.

4.2.2 Se um processo específico de fabricação é exigido para o estado final de superfície, este deve ser indicado em linguagem não abreviada sobre o traço horizontal complementar do símbolo (Figura 8).

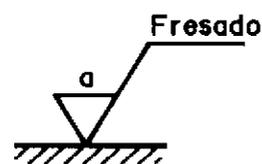


Figura 8

4.2.3 Sobre o traço horizontal devem figurar também indicações relativas ao tratamento ou ao revestimento.

Salvo indicação em contrário, o valor numérico da rugosidade se aplica ao estado de superfície após tratamento ou revestimento. Se for necessário indicar o estado das superfícies antes e após o tratamento, isto deve ser indicado por uma nota ou como mostra o exemplo da Figura 9.

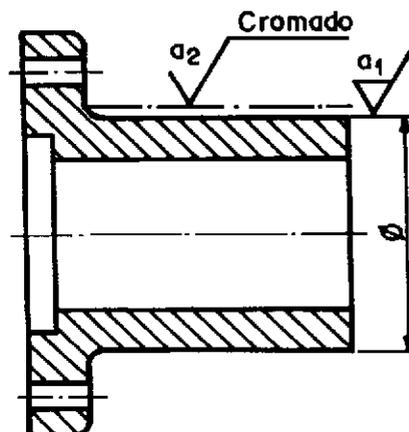


Figura 9

4.2.4 Se for necessário indicar o comprimento de amostragem, este deve ser escolhido na série contida na NBR 6405, e indicado no símbolo como mostra a Figura 10.

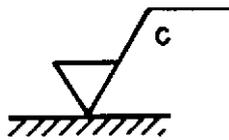


Figura 10

4.3 Símbolos para a direção das estrias

4.3.1 Se for necessário definir a direção das estrias, isto deve ser feito por um símbolo adicional ao símbolo do estado de superfície (Figura 11).

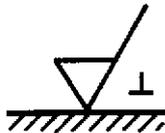


Figura 11

4.3.2 A série de símbolos da Tabela 2, caracteriza as direções das estrias.

4.4 Indicação de sobremetal para usinagem

Se for necessário indicar o valor do sobremetal para usinagem, este deve ser escrito à esquerda do símbolo (Figura 12).

Este valor deve estar em consonância com o sistema de medidas utilizado para a contagem do desenho.

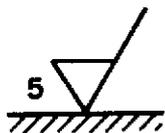


Figura 12

4.5 Disposição das indicações do estado de superfície no símbolo

Cada uma das indicações do estado de superfície dispõe-se em relação ao símbolo conforme Figura 13.

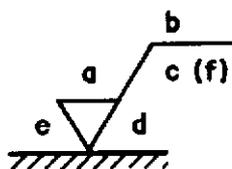


Figura 13

Onde:

a = valor da rugosidade R_a , em μm , ou classe de rugosidade N 1 até N 12

b = método de fabricação, tratamento ou revestimento

c = comprimento de amostra, em mm

d = direção de estrias

e = sobremetal para usinagem, em mm

f = outros parâmetros de rugosidade (entre parênteses)

4.6 Indicação nos desenhos

4.6.1 Os símbolos e inscrições devem estar orientados de maneira que possam ser lidos tanto com o desenho na posição normal, como pelo lado direito (Figura 14).

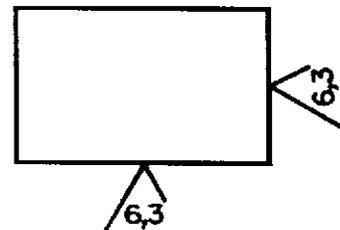


Figura 14

4.6.1.1 Se necessário o símbolo pode ser interligado com a superfície por meio de uma linha de indicação (Figura 15).

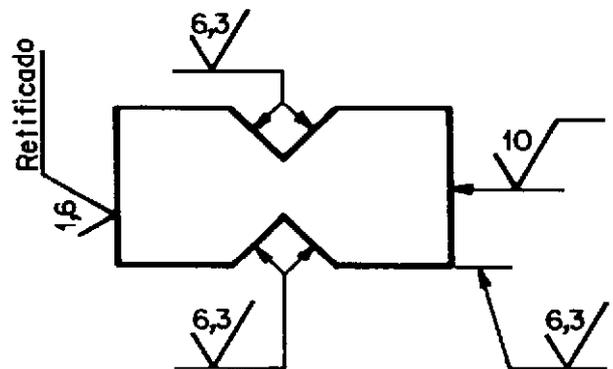
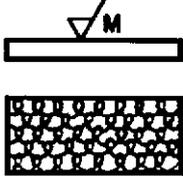
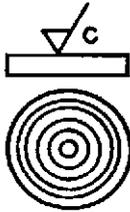


Figura 15

4.6.1.2 A linha de indicação deve ser provida com uma seta na extremidade junto à superfície (Figura 15).

4.6.1.3 O vértice do símbolo ou da seta devem tocar pelo lado externo, o contorno da peça ou uma linha de extensão como prolongamento do contorno (Figura 15).

Tabela 2 - Símbolos para direção das estrias

Símbolo	Interpretação	
=	Paralela ao plano de proteção 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.	

Notas: a) Se for necessário definir uma direção das estrias que não esteja claramente definida por um destes símbolos, ela deve estar descrita no desenho por uma nota adicional;

b) A direção das estrias é a direção predominante das irregularidades da superfície, geralmente resultante do processo de fabricação utilizado.

4.6.2 Segundo a regra geral de cotagem, o símbolo deve ser indicado uma vez para cada superfície, e se possível sobre a vista que leva a cota ou representa a superfície (Figura 16).

4.6.3 Quando as indicações requeridas para todas as superfícies de uma peça forem as mesmas, a indicação deve constar:

a) junto à vista da peça (Figura 17), próximo a legenda do desenho ou no lugar previsto dentro da mesma, para os dados gerais; ou

b) atrás do número da posição da peça (Figura 18).

4.6.4 Quando o mesmo estado de superfície é exigido pela maioria das superfícies de uma peça elas devem ser in-

dicadas como mostrado em 4.6.3, com os seguintes acréscimos:

a) o estado das outras superfícies entre parênteses (Figura 19); ou

b) um símbolo básico segundo Figura 1 (entre parênteses) sem outras indicações (Figura 20).

4.6.4.1 Símbolos definidos para estados que representam exceção em relação ao estado geral de superfície, devem ser indicados nas respectivas superfícies.

4.6.5 A fim de evitar repetições de uma indicação complexa, ou onde o espaço for limitado, uma representação simplificada pode ser usada.

Neste caso deverá constar o significado da representação próximo à peça, ou dentro da legenda (Figura 21).

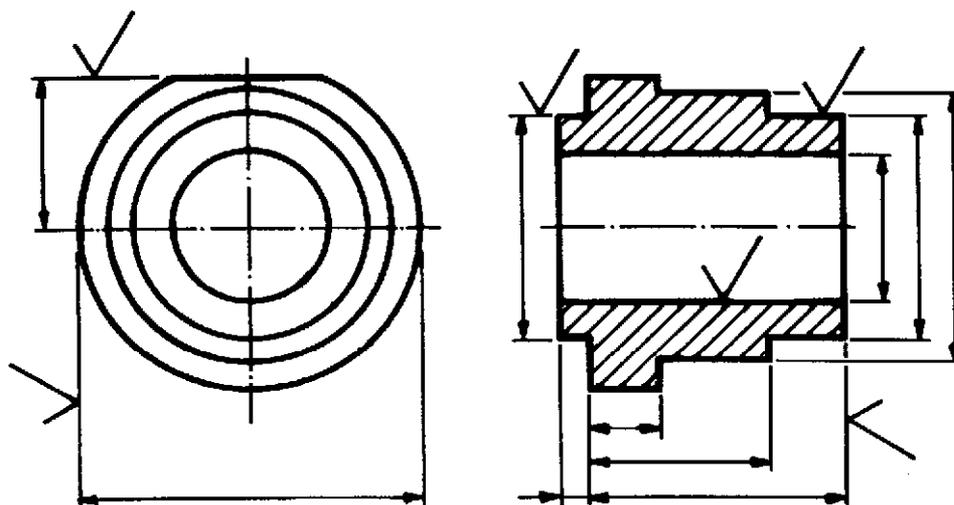


Figura 16

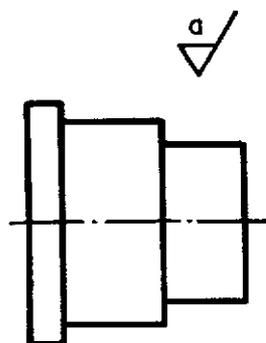


Figura 17

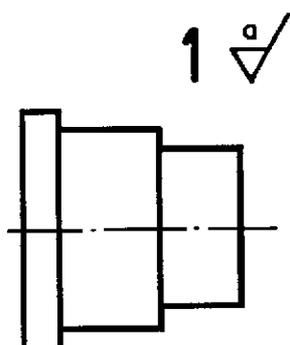


Figura 18

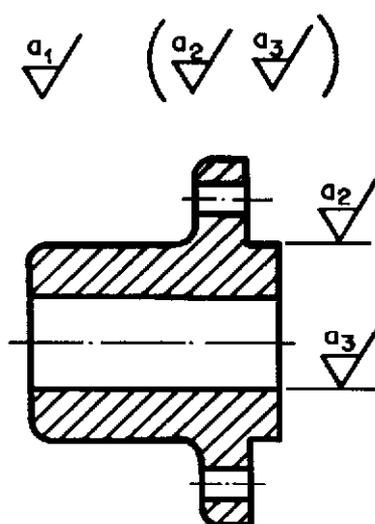


Figura 19

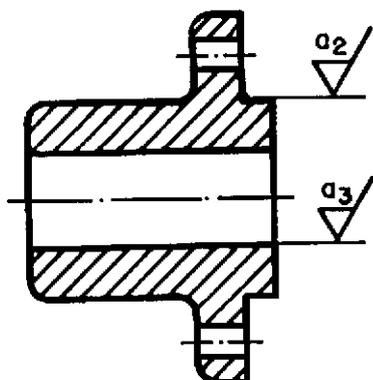
$$2 \sqrt{a_1} (\checkmark)$$


Figura 20

4.6.6 Se um mesmo estado de superfície for exigido para superfícies da peça um dos símbolos segundo Figuras 1, 2 e 3, pode ser indicado nestas superfícies, e seu significado explicado em outro local do desenho, como no exemplo das Figuras 22, 23 e 24.

4.7 Observação importante

Indicações relativas à rugosidade, processos de fabricação ou sobremetal, só devem ser feitas quando são importantes para a função da peça, e tão somente nas superfícies onde forem necessárias.

5 Proporções e dimensões dos símbolos

Para harmonizar as dimensões dos símbolos especificados nesta Norma com aqueles referentes a outras inscrições no desenho (dimensões, tolerâncias, etc.), devem ser observadas as regras de 5.1 a 5.3.

5.1 Exigências gerais

5.1.1 Os símbolos das Figuras de 1 até 4 e os símbolos para a direção das estrias, mostrados na Tabela 2, devem ser indicados com uma linha de largura igual a 1/10 da altura (h) das letras e algarismos utilizados na cotagem dos desenhos em questão.

5.1.2 Os algarismos e letras usados para indicações adicionais do estado de superfície nos campos "a₁, a₂, b, c (f), e" (ver Figuras 13 e 35), devem ser inscritos com a mesma largura de linha (d), altura (h) e tipo de escrita utilizada para a cotagem dos desenhos em questão de acordo com NBR 8402⁽¹⁾.

A diferença entre a largura da linha da escrita (d) e a do símbolo (d') pode ser utilizada como uma forma de distinguir, mais claramente, as duas espécies de inscrição.

5.1.3 O espaçamento mínimo entre símbolos e indicações não deve ser menor do que duas vezes a largura da linha mais larga.

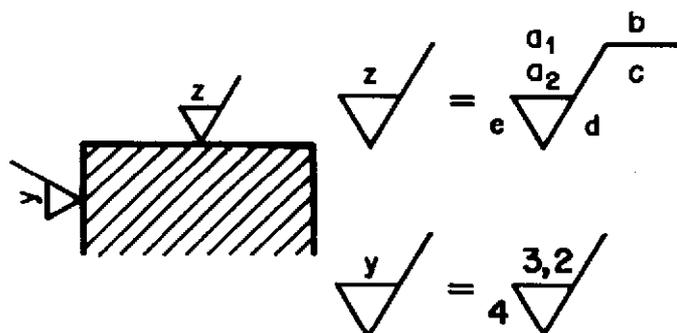


Figura 21

Recomenda-se que este espaçamento não seja menor do que 0,7 mm.

5.2 Proporções

5.2.1 O símbolo básico e seus complementos (ver capítulo 3) devem ser desenhados de acordo com as Figuras 25 a 28.

5.2.2 Os símbolos para indicação da direção das estrias (ver 4.3) devem ser desenhados como mostram as Figuras 29 a 34.

A forma dos símbolos das Figuras 31 a 34 é a mesma das letras correspondentes, da NBR 8402 (escrita B vertical).

5.2.3 As outras indicações adicionais ao símbolo devem ser colocadas como mostra a Figura 35.

5.2.3.1 Para o significado das letras de identificação, que mostram a localização das indicações do estado de superfície nos campos "a até f", ver Figuras 7 e 13.

5.2.3.2 Quando somente um valor de rugosidade for indicado, este deve estar situado no campo a₂.

5.2.3.3 Todas as alturas das escritas nos campos a₁, a₂, c (f), e, devem ser iguais a h. Como a escrita no campo b pode ser maiúscula, minúscula, ou ambas, a altura neste campo pode ser maior que h, devido à existência de pernas em algumas letras minúsculas, como g, j, p, q, y.

5.2.3.4 A inscrição do valor da rugosidade mostrado no campo a₂, deve estar aproximadamente, na mesma direção do campo "c" (comprimento de amostragem).

5.3 Dimensões

A série de tamanhos a ser utilizada para os símbolos e indicações adicionais é dada na Tabela 3.

⁽¹⁾ Em virtude de uma maior distância entre caracteres em relação à largura da linha, a escrita de forma A é mais apropriada para reprodução, principalmente para microfilmagem do que a escrita de forma B. Por este motivo a forma de escrita A deve ter preferência.

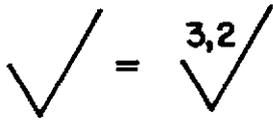


Figura 22

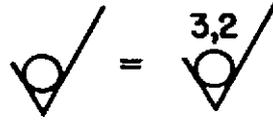


Figura 23

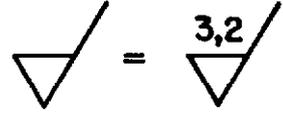


Figura 24

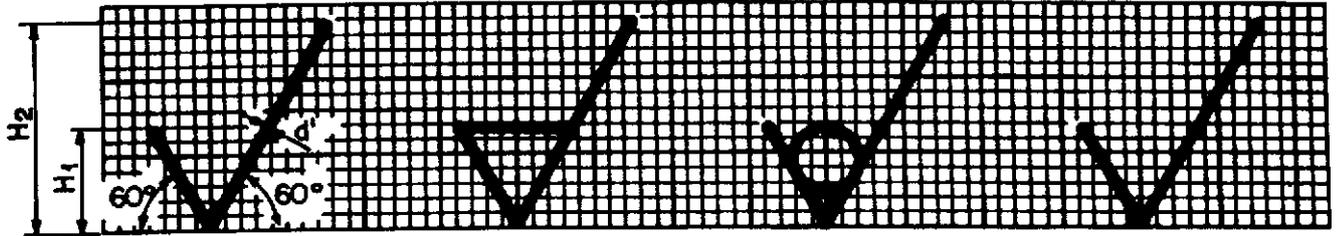


Figura 25

Figura 26

Figura 27

Figura 28

Notas: a) Na Figura 25, para d' , H_1 e H_2 , ver 5.3.

b) Na Figura 28, o comprimento do traço horizontal do símbolo depende das indicações adicionais (ver 4.2 e 5.3).

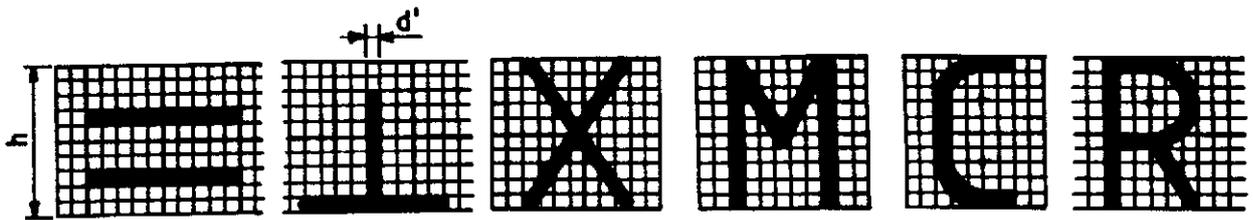


Figura 29

Figura 30

Figura 31

Figura 32

Figura 33

Figura 34

Nota: Na Figura 30 para dimensão d' , e na Figura 29 para dimensão h , ver 5.3.

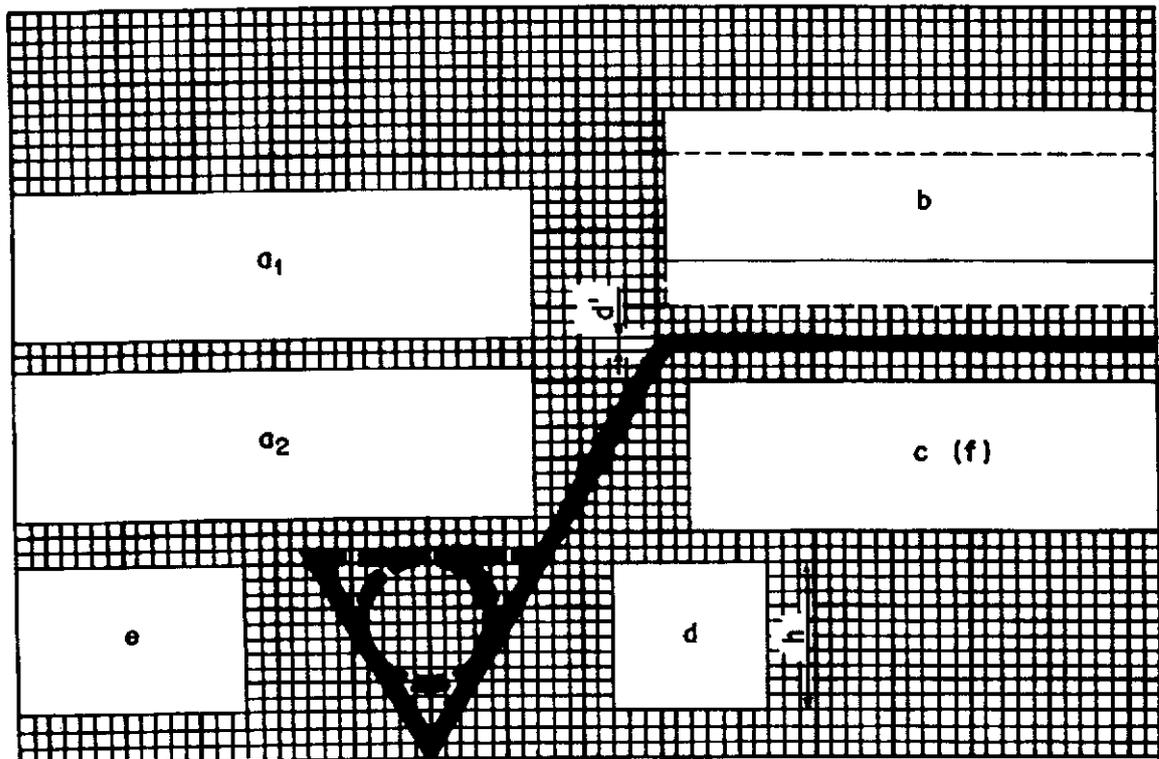


Figura 35

Tabela 3 - Série de tamanhos para símbolos

Dimensões em mm						
Altura dos números e letras maiúsculas (h)	3,5	5	7	10	14	20
Largura da linha do símbolo (d')	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Largura da linha das letras (d)	(A)					
Altura H_1	5	7	10	14	20	28
Altura H_2	10	14	20	28	40	56

^(A) A largura da linha (d) deve estar de acordo com a forma escrita utilizada para a cotação dos desenhos em questão, a saber, $d = (1/14) h$ para escrita da forma A, ou $d = (1/10) h$ para escrita da forma B, segundo NBR 8402.

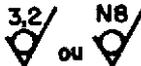
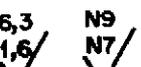
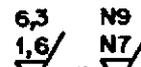
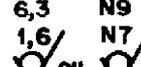
/ANEXO

ANEXO - Quadro sinótico

A.1 Símbolo sem indicação

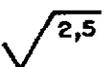
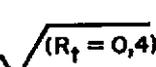
	Símbolo	Significado
A.1.1		Símbolo básico. Só pode ser usado quando seu significado for complementado por uma indicação.
A.1.2		Caracterização de uma superfície usinada sem maiores detalhes.
A.1.3		Caracteriza uma superfície na qual a remoção de material não é permitida e indica que a superfície deve permanecer no estado resultante de um processo de fabricação anterior, mesmo se esta tiver sido obtida por usinagem ou outro processo qualquer.

A.2 Símbolos com indicação da característica principal da rugosidade, R_a

	Símbolo			Significado
	A remoção do material é			
	facultativa	exigida	não permitida	
A.2.1				Superfície com uma rugosidade de um valor máximo $R_a = 3,2 \mu\text{m}$.
A.2.2				Superfície com uma rugosidade de um valor máximo $R_a = 6,3 \mu\text{m}$ e mínimo $R_a = 1,6 \mu\text{m}$

A.3 Símbolos com indicações complementares

Estes símbolos podem ser combinados entre si, ou em combinações com os símbolos apropriados, dados em A.2.

	Símbolo	Significado
A.3.1		Processo de fabricação: fresar
A.3.2		Comprimento de amostragem = 2,5 mm.
A.3.3		Direção das estrias: perpendicular ao plano de projeção da vista.
A.3.4		Sobremetal para usinagem = 2 mm.
A.3.5		Indicação (entre parênteses) de um outro parâmetro de rugosidade diferente de R_a por exemplo $R_t = 0,4 \mu\text{m}$

A.4 Símbolos para indicações simplificadas

	Símbolo	Significado
A.4.1	✓	Uma indicação complementar explica o significado do símbolo
A.4.2	y/ ✓ z/ ✓	Uma indicação complementar explica o significado dos símbolos

Nota: Os valores de rugosidade indicados, o processo de fabricação, o comprimento de amostragem, a direção das estrias e o processo de usinagem são dados somente como exemplo.