

**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 © 1995,  
ABNT—Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

JUN 1995

**NBR 6158**

## **Sistema de tolerâncias e ajustes**

### **Procedimento**

Origem: Projeto NBR 6158/1994  
CB-04 - Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos  
CE-04:005.06 - Comissão de Estudo de Tolerâncias e Ajustes  
NBR 6158 - System of limits and fits - Procedure  
Descriptors: Tolerance. Fit  
Esta Norma substitui a NB-86/1961 (NBR 6158)  
Esta Norma foi baseada na ISO/DIS 286-1 e ISO/DIS 286-2  
Válida a partir de 31.07.1995

Palavras-chave: Tolerância. Ajuste

79 páginas

### **SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições específicas
- ANEXO - Seleção de classes de tolerâncias para uso geral
- Glossário

#### **1 Objetivo**

**1.1** Esta Norma fixa o conjunto de princípios, regras e tabelas que se aplicam à tecnologia mecânica, a fim de permitir escolha racional de tolerâncias e ajustes, visando a fabricação de peças intercambiáveis.

**1.2** O campo de aplicação desta Norma abrange dimensões nominais de até 3150 mm de peças intercambiáveis. Esta Norma, embora preparada para utilização em peças cilíndricas, aplica-se a outras formas, visto que os termos "furo" e "eixo" nela empregados têm significados convencionais. Em particular, o termo "furo" ou "eixo" pode referir-se a uma dimensão interna ou externa de duas faces paralelas ou planos tangentes de qualquer peça, como a largura de um rasgo ou a espessura de uma chaveta. O sistema prescrito nesta Norma também estabelece ajustes entre elementos cilíndricos conjugados e ajustes entre peças que tenham elementos com faces paralelas.

#### **2 Documentos complementares**

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 6165 - Temperatura de referência para medições industriais de dimensões lineares - Padronização

NBR 6409 - Tolerâncias de forma e tolerâncias de posição - Procedimento

ISO 1938 - Inspection of plain workpieces:

Part 1 - Terms, definitions and general principles;

Part 2 - Plain limit gauges;

Part 3 - Limit indicating gauges;

Part 4 - Inspection by measurement.

ISO 8015 - Technical drawings - Fundamental tolerancing principle

#### **3 Definições**

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.13.

##### **3.1 Eixo**

Termo convencional utilizado para descrever uma característica externa de uma peça, incluindo também elementos não cilíndricos (ver 1.2).

##### **3.1.1 Eixo-base**

Eixo cujo afastamento superior é zero (ver 3.11.1).

### 3.2 Furo

Termo convencional utilizado para descrever uma característica interna de uma peça, incluindo também elementos não cilíndricos (ver 1.2).

#### 3.2.1 Furo-base

Furo cujo afastamento inferior é zero (ver 3.11.2).

### 3.3 Dimensão

Número que expressa em uma unidade particular o valor numérico de uma dimensão linear.

#### 3.3.1 Dimensão nominal

Dimensão a partir da qual são derivadas as dimensões limites pela aplicação dos afastamentos superior e inferior (ver Figura 1).

#### 3.3.2 Dimensão efetiva

Dimensão de um elemento obtido pela medição.

##### 3.3.2.1 Dimensão efetiva local

Qualquer distância individual em uma seção transversal da peça, isto é, qualquer dimensão medida entre dois pontos opostos quaisquer.

#### 3.3.3 Dimensão limite

As duas dimensões extremas permissíveis para um elemento, entre as quais a dimensão efetiva deve estar.

#### 3.3.3.1 Dimensão máxima

A maior dimensão admissível de um elemento (ver Figura 1).

#### 3.3.3.2 Dimensão mínima

A menor dimensão admissível de um elemento (ver Figura 1).

### 3.4 Elemento

Parte em observação de uma peça.

### 3.5 Linha zero

Linha reta que representa a dimensão nominal e serve de origem aos afastamentos em uma representação gráfica de tolerâncias e ajustes (ver Figura 1).

Nota: De acordo com a convenção, a linha zero é desenhada horizontalmente, com afastamentos positivos mostrados acima e afastamentos negativos abaixo (ver Figura 2).

### 3.6 Afastamentos fundamentais

Diferença algébrica entre uma dimensão (dimensão efetiva, dimensão limite, etc.) e a correspondente dimensão nominal (ver Figura 2).

Nota: Os afastamentos são designados por letras maiúsculas para furos (A...ZC) e por letras minúsculas para eixos (a...zc). Para evitar confusão, as seguintes letras não são usadas: I, i; L, l; Q, q; W, w (ver Figuras 3 e 4).

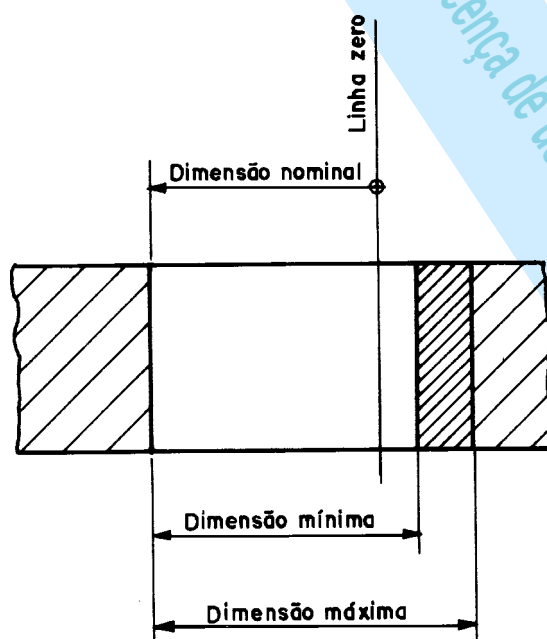


Figura 1 - Dimensão nominal e dimensões máxima e mínima

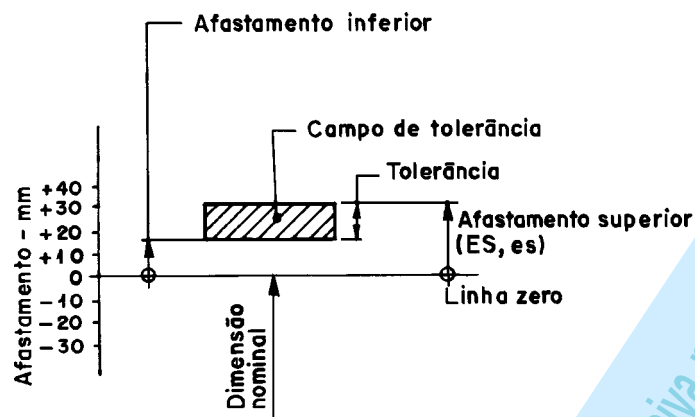


Figura 2 - Representação convencional de um campo de tolerância

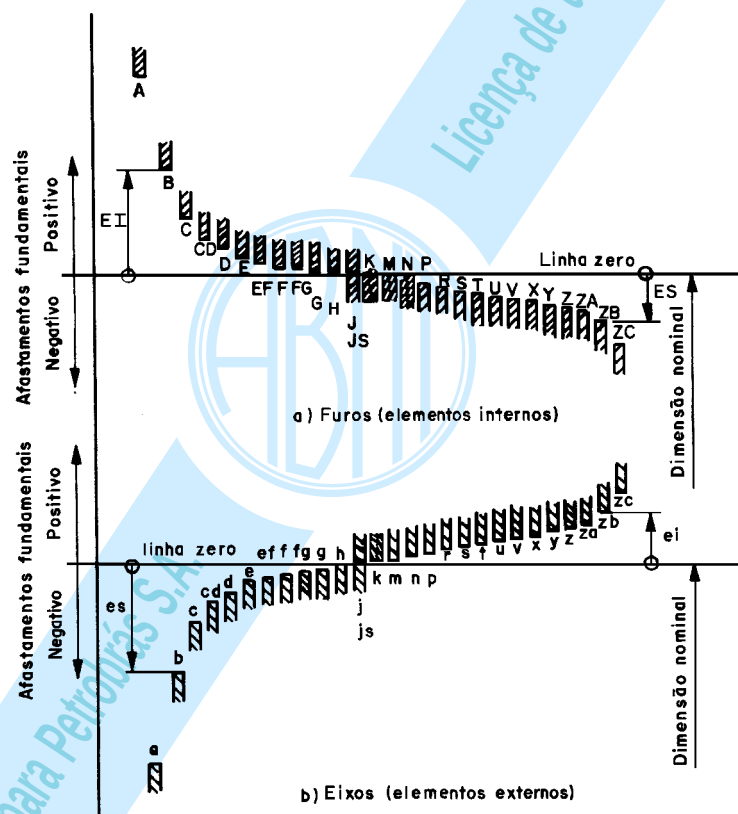
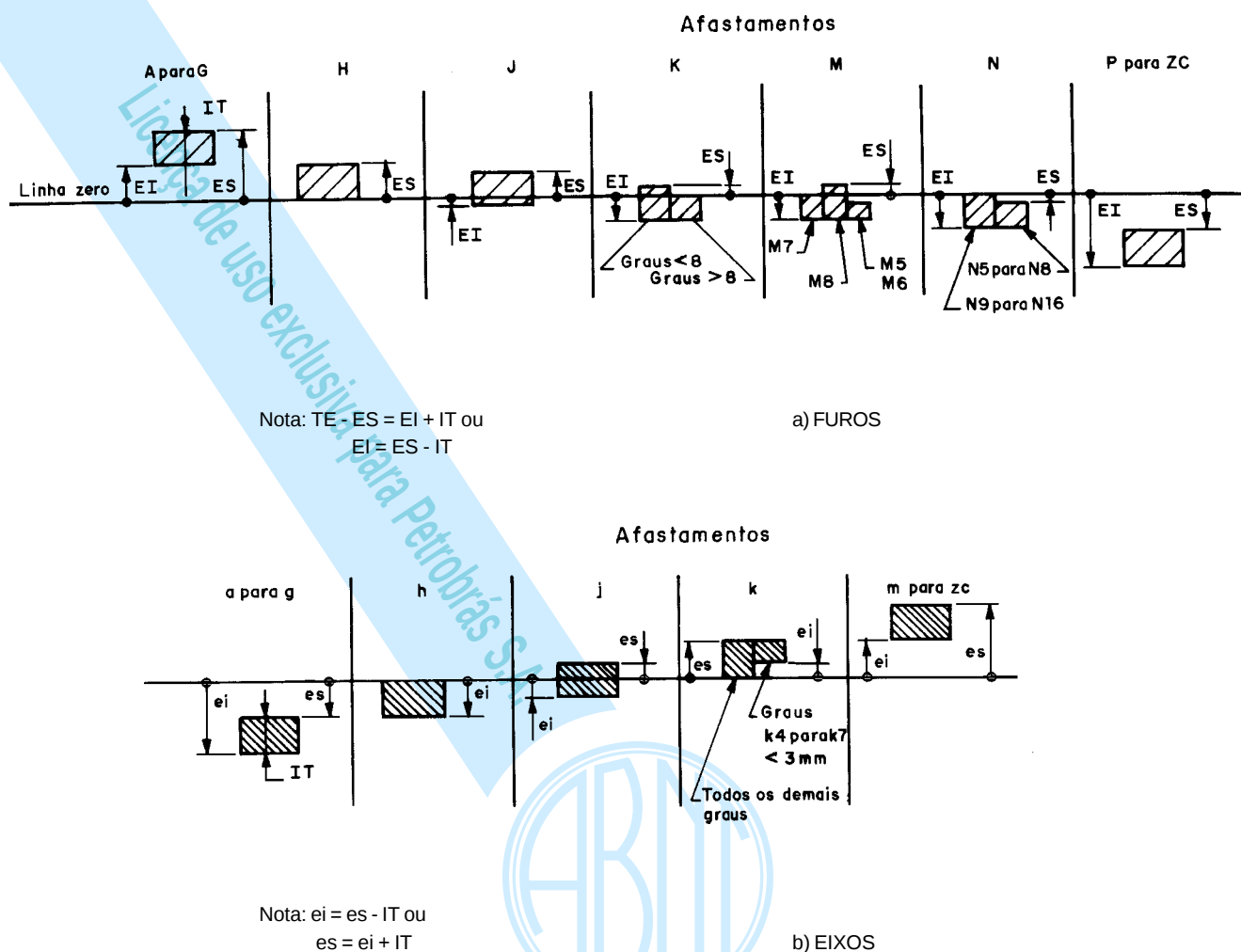


Figura 3 - Representação esquemática das posições dos afastamentos fundamentais



**Figura 4 - Afastamentos para eixos e furos**

### 3.6.1 Afastamento superior (ES, es)

Diferença algébrica entre a dimensão máxima e a correspondente dimensão nominal (ver Figura 2). As letras "ES" são designadas para afastamentos em furos e as letras "es" para afastamentos em eixos.

### 3.6.2 Afastamento inferior (EI, ei)

Diferença algébrica entre a dimensão mínima e a correspondente dimensão nominal (ver Figura 2). As letras "EI" são designadas para afastamentos em furos e as letras "ei" para afastamentos em eixos.

### 3.6.3 Afastamento fundamental

Afastamento que define a posição do campo de tolerância em relação à linha zero, podendo ser o superior ou o inferior.

Nota: Este afastamento pode ser tanto o afastamento superior como o inferior, mas, por convenção, é aquele mais próximo da linha zero.

## 3.7 Tolerância

Diferença entre dimensão máxima e a dimensão mínima, ou seja, diferença entre o afastamento superior e o afastamento inferior.

Nota: A tolerância é um valor absoluto, sem sinal.

### 3.7.1 Tolerância-padrão (IT)

Qualquer tolerância pertencente a este sistema.

Nota: As letras do símbolo IT significam International Tolerance.

### 3.7.2 Graus de tolerância-padrão (IT)

Grupo de tolerância considerado como correspondente ao mesmo nível de precisão para todas as dimensões nominais. Os graus de tolerância-padrão são designados pelas letras IT e por um número (por exemplo: IT7). Quando o grau de tolerância é associado a um afastamento fundamental para formar uma classe de tolerância, as letras IT são omitidas (por exemplo: h7).

Nota: O sistema prevê um total de 20 graus de tolerância-padrão, dos quais os graus IT1 a IT18 são de uso geral. Os graus IT0 e IT01 não são de uso geral e são dados para fins de informação.

### 3.7.3 Campos de tolerância

Em uma representação gráfica de tolerâncias, o campo compreendido entre duas linhas, representando as dimensões máxima e mínima, é definido pela magnitude da tolerância e sua posição relativa em relação à linha zero (ver Figura 2).

### 3.7.4 Classe de tolerância

Combinação de letras representando o afastamento fundamental, seguida por um número representando o grau de tolerância padrão.

Exemplo: H7 (furos);  
h7 (eixos).

### 3.7.5 Fator de tolerância-padrão (I, i)

Fator que é uma função da dimensão nominal e que é usado como base para a determinação da tolerância-padrão do sistema.

Notas: a) O fator de tolerância-padrão "i" é aplicado para dimensão nominal menor que 500 mm.

b) O fator de tolerância-padrão "I" é aplicado para dimensão nominal maior que 500 mm.

### 3.8 Folga

Diferença positiva entre as dimensões do furo e do eixo, antes da montagem, quando o diâmetro do eixo é menor que o diâmetro do furo (ver Figura 5).

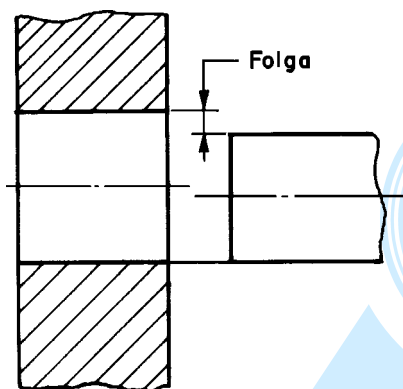


Figura 5 - Folga

### 3.8.1 Folga mínima

Diferença positiva entre a dimensão mínima do furo e a dimensão máxima do eixo.

### 3.8.2 Folga máxima

Diferença positiva entre a dimensão máxima do furo e a dimensão mínima do eixo.

### 3.9 Interferência

Diferença negativa entre as dimensões do furo e do eixo, antes da montagem, quando o diâmetro do eixo é maior que o diâmetro do furo (ver Figura 6).

#### 3.9.1 Interferência mínima

Diferença negativa entre a dimensão máxima do furo e a dimensão mínima do eixo.

#### 3.9.2 Interferência máxima

Diferença negativa entre a dimensão mínima do furo e a dimensão máxima do eixo.

### 3.10 Ajuste

Relação resultante da diferença, antes da montagem, entre as dimensões dos dois elementos a serem montados.

Nota: Os dois elementos em um ajuste têm em comum a dimensão nominal.

#### 3.10.1 Ajuste com folga

Ajuste no qual sempre ocorre uma folga entre o furo e o eixo quando montados, isto é, a dimensão mínima do furo é sempre maior ou, em caso extremo, igual à dimensão máxima do eixo (ver Figuras 7 e 8).

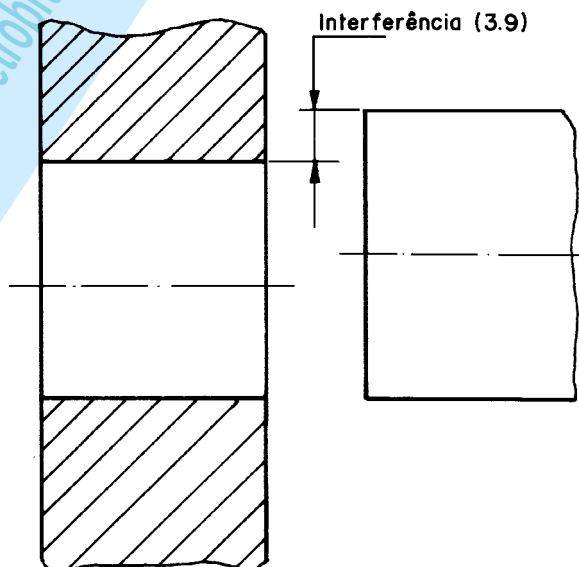


Figura 6 - Interferência

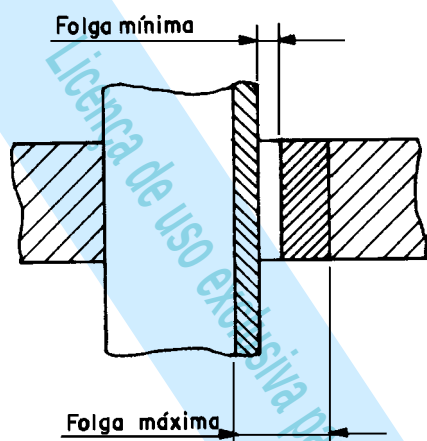


Figura 7 - Ajuste com folga

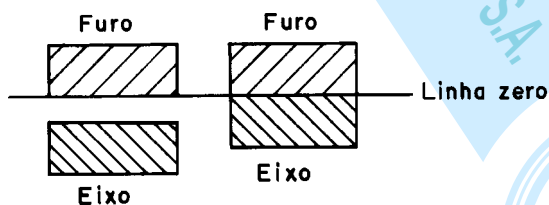


Figura 8 - Representação esquemática de ajuste com folga

### 3.10.2 Ajuste com interferência

Ajuste no qual ocorre uma interferência entre o furo e o eixo quando montados, isto é, a dimensão máxima do furo é sempre menor ou, em caso extremo, igual à dimensão mínima do eixo (ver Figuras 9 e 10).

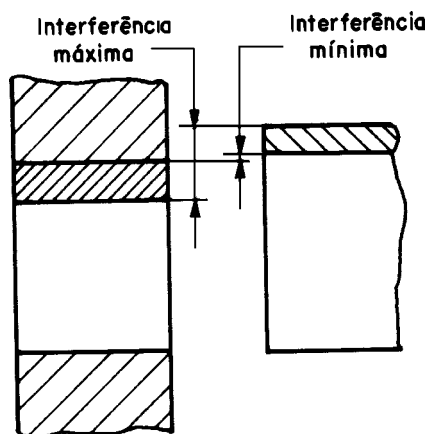


Figura 9 - Ajuste com interferência

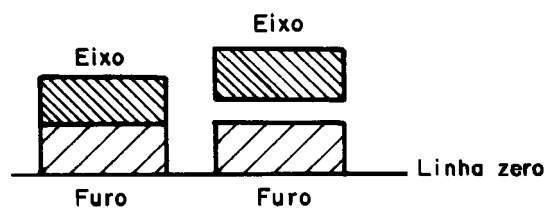


Figura 10 - Representação esquemática de ajuste com interferência

### 3.10.3 Ajuste incerto

Ajuste no qual pode ocorrer uma folga ou uma interferência entre o furo e o eixo quando montados, dependendo das dimensões efetivas do furo e do eixo, isto é, os campos de tolerância do furo e do eixo se sobrepõem parcialmente ou totalmente (ver Figuras 11 e 12).

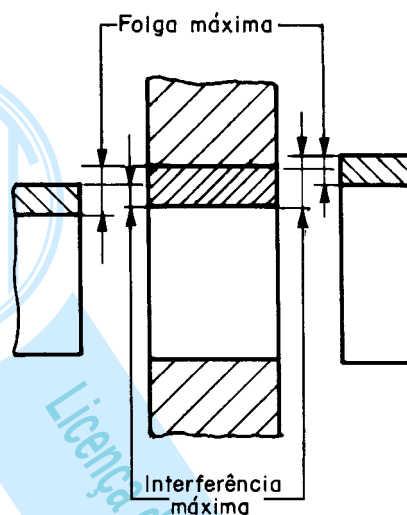


Figura 11 - Ajuste incerto

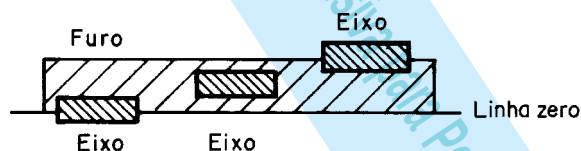


Figura 12 - Representação esquemática de ajuste incerto

### 3.10.4 Variação de um ajuste

Soma aritmética das tolerâncias dos dois elementos contendo o ajuste.

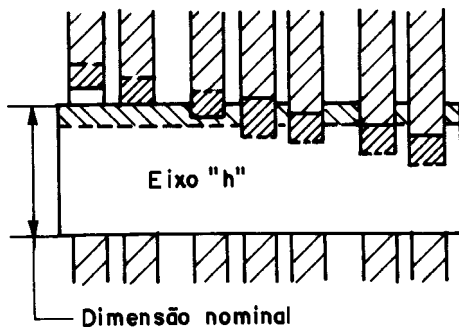
Nota: A variação de um ajuste é o valor absoluto sem sinal.

### 3.11 Sistema de ajustes

Sistema compreendendo eixos e furos pertencentes a um sistema de tolerâncias.

#### 3.11.1 Sistema de ajustes eixo-base

Sistema de ajustes no qual as folgas ou interferências exigidas são obtidas pela associação de furos de várias classes de tolerâncias com eixos de uma única classe de tolerâncias. Neste sistema a dimensão do eixo é idêntica à dimensão nominal, isto é, o afastamento superior é zero (ver Figura 13).



Notas: a) As linhas contínuas horizontais representam os afastamentos fundamentais para furos ou eixos.

b) As linhas tracejadas representam os outros afastamentos e mostram a possibilidade de diferentes combinações entre furos e eixos, relacionados ao seu grau de tolerância (por exemplo: G7/h4, H6/h4, M5/h4).

**Figura 13 - Sistema eixo-base de ajuste**

#### 3.11.2 Sistema de ajuste furo-base

Sistema de ajuste no qual as folgas ou interferências exigidas são obtidas pela associação de eixos de várias classes de tolerâncias, com furos de uma única classe de tolerâncias.

3.11.3 Neste sistema a dimensão mínima do furo é idêntica à dimensão nominal, isto é, o afastamento inferior é zero (ver Figura 14).

### 3.12 Limite de máximo material (MML)

Designação aplicada a uma das duas dimensões limites que corresponda à dimensão de máximo material, como, por exemplo:

- a) dimensão máxima (superior) para um elemento externo (eixo);
- b) dimensão mínima (inferior) para um elemento interno (furo).

Nota: Anteriormente chamado "Limite PASSA".

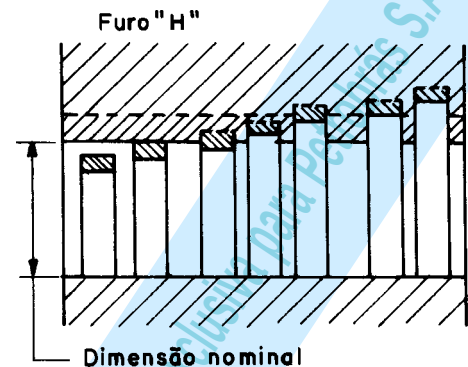
### 3.13 Limite de mínimo material (LML)

Designação aplicada a uma das dimensões limites que corresponda à dimensão de mínimo material, como, por exemplo:

- a) dimensão mínima (inferior) para um elemento externo (eixo);

- b) dimensão máxima (superior) para um elemento interno (furo).

Nota: Anteriormente chamado "Limite NÃO PASSA".



Notas: a) As linhas contínuas horizontais representam os afastamentos fundamentais para furos ou eixos.

b) As linhas tracejadas representam os outros afastamentos e mostram a possibilidade de diferentes combinações entre furos e eixos, relacionados ao seu grau de tolerância (por exemplo: H6/h6, H6/js5, H6/p4).

**Figura 14 - Sistema furo-base de ajuste**

## 4 Condições específicas

### 4.1 Temperatura de referência

A temperatura para a qual as dimensões do sistema ISO de tolerâncias e ajustes está especificada é 20°C (ver NBR 6165).

### 4.2 Designação de tolerâncias e ajustes

#### 4.2.1 Designação para dimensão com tolerância

Uma dimensão com tolerância deve ser designada pela dimensão nominal seguida pela designação da classe de tolerância exigida ou os afastamentos em valores numéricos.

Exemplos: 32 H7; 80 js15; 100 g6, ou  $100 \begin{smallmatrix} -0,012 \\ -0,034 \end{smallmatrix}$ .

#### 4.2.2 Designação para ajuste

O ajuste entre elementos acoplantes deve ser designado por:

- a) dimensão nominal comum;
- b) símbolo da classe de tolerância para furo;
- c) símbolo da classe de tolerância para eixo.

Exemplos: 52 H7/g6 ou 52 h7 - g6 ou  $52 \frac{H7}{g6}$ .

### 4.2.3 Designação especial

Para distinguir entre furos e eixos quando se transmite informação através de um equipamento de caracteres limitados, como telex, a dimensão nominal deve ser repetida e a designação deve ser prefixada pelas seguintes letras:

a) H ou h para furos;

b) S ou s para eixos.

Exemplos: a) para peças isoladas:

• 50 H5 torna-se H50H5 ou h50h5;

• 50 H6 torna-se S50H6 ou s50h6;

b) para ajuste:

• 52 H7/g6 torna-se H52H7/S52G6 ou h52h7/s52g6.

Nota: Este método de designação não deve ser usado em desenhos.

### 4.3 Interpretação de uma dimensão com tolerância

#### 4.3.1 Desenhos com indicação de tolerância de acordo com o princípio de independência

As tolerâncias para as peças fabricadas conforme desenhos com a inscrição "Tolerância conforme ISO 8015" devem ser interpretadas como indicado em 4.3.2 e 4.3.3 (ver ISO 8015).

#### 4.3.2 Tolerância de dimensão linear

Uma tolerância de dimensão linear controla somente a dimensão efetiva local (medição entre dois pontos) de um elemento, mas com seus desvios de forma (por exemplo: desvios de circularidade e retitude de um elemento cilíndrico ou desvio de planeza de superfícies paralelas). Não existe controle da inter-relação geométrica de elementos isolados pelas tolerâncias dimensionais.

Nota: Elementos isolados consistem em uma superfície cilíndrica ou em dois planos paralelos.

#### 4.3.3 Exigência de envoltura

Elementos isolados, tendo a função de um ajuste, são indicados no desenho pelo símbolo E, em adição à dimensão e tolerância. Isto indica uma dependência mútua de dimensão e forma, que exige que a envoltura de forma perfeita não deve ser excedida (para mais informações, ver ISO 1938 e ISO 8015).

#### 4.3.4 Desenhos com indicação ou tolerância em desacordo com o princípio de independência

As tolerâncias para peças fabricadas a partir de desenhos que não tenham a anotação "Tolerância conforme ISO 8015" devem ser interpretadas da seguinte maneira dentro da dimensão especificada:

a) para furos:

- o diâmetro do maior cilindro perfeito imaginário que é envolvido pelo furo, de maneira que toque exa-

tamente os pontos altos da superfície, não deve ser menor que a dimensão de máximo material. O diâmetro máximo para qualquer seção transversal do furo não deve exceder a dimensão de mínimo material;

b) para eixos:

- o diâmetro do menor cilindro perfeito imaginário que envolve o eixo, de maneira que toque exatamente os pontos altos da superfície, não deve ser maior que a dimensão de máximo material. O diâmetro mínimo para qualquer seção transversal do eixo não deve ser menor que a dimensão de mínimo material.

Notas: a) A interpretação dada nas alíneas a) e b) significa que, se uma peça está toda no seu limite de máximo material, ela deve ser perfeitamente circular e reta, isto é, um cilindro perfeito. Salvo especificado de outra maneira, os desvios a partir de um cilindro perfeito podem alcançar o valor total da tolerância especificada para o diâmetro.

b) Em casos especiais, o erro máximo de forma admitido pela interpretação dada nas alíneas a) e b) pode ser excessivamente grande para permitir funcionamento satisfatório das peças montadas. Nestes casos, devem ser dadas tolerâncias separadas para a forma (ver NBR 6409), como, por exemplo: para circularidade e/ou retitude.

### 4.4 Graus de tolerâncias-padrão e afastamentos fundamentais

#### 4.4.1 Tolerâncias-padrão

Os valores de graus de tolerâncias-padrão IT1 a IT18, inclusive, são dados na Tabela 1.

#### 4.4.2 Afastamentos fundamentais para eixos (exceto js)

Os afastamentos fundamentais para eixos e seus respectivos sinais (+ ou -) são mostrados na Figura 15. Os valores para os afastamentos fundamentais são dados na Tabela 2.

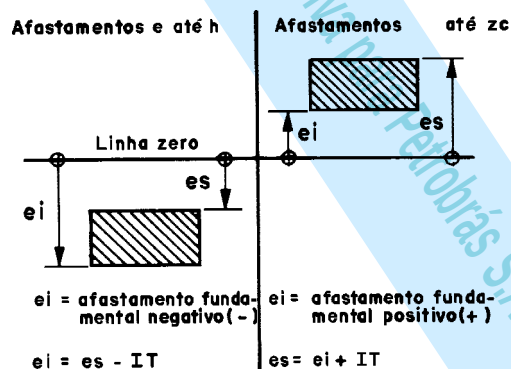


Figura 15 - Afastamentos para eixos

**Tabela 1 - Valores numéricos de graus de tolerância-padrão IT para dimensões nominais até 3150 mm<sup>(A)</sup>**

| Dimensão nominal (mm) |                     | Graus de tolerância-padrão |                    |                    |                    |                    |     |     |     |     |      |      |      |      |                     |                     |                     |                     |                     |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                       |                     | IT1 <sup>(B)</sup>         | IT2 <sup>(B)</sup> | IT3 <sup>(B)</sup> | IT4 <sup>(B)</sup> | IT5 <sup>(B)</sup> | IT6 | IT7 | IT8 | IT9 | IT10 | IT11 | IT12 | IT13 | IT14 <sup>(C)</sup> | IT15 <sup>(C)</sup> | IT16 <sup>(C)</sup> | IT17 <sup>(C)</sup> | IT18 <sup>(C)</sup> |
| Acima                 | Até e inclusive     | Tolerância                 |                    |                    |                    |                    |     |     |     |     |      |      |      |      |                     |                     |                     |                     |                     |
|                       |                     | (μm)                       |                    |                    |                    |                    |     |     |     |     |      |      |      | (mm) |                     |                     |                     |                     |                     |
| -                     | 3 <sup>(C)</sup>    | 0,8                        | 1,2                | 2                  | 3                  | 4                  | 6   | 10  | 14  | 25  | 40   | 60   | 0,1  | 0,14 | 0,25                | 0,4                 | 0,6                 | 1                   | 1,4                 |
| 3                     | 6                   | 1                          | 1,5                | 2,5                | 4                  | 5                  | 8   | 12  | 18  | 30  | 48   | 75   | 0,12 | 0,18 | 0,3                 | 0,48                | 0,75                | 1,2                 | 1,8                 |
| 6                     | 10                  | 1                          | 1,5                | 2,5                | 4                  | 6                  | 9   | 15  | 22  | 36  | 58   | 90   | 0,15 | 0,22 | 0,36                | 0,58                | 0,9                 | 1,5                 | 2,2                 |
| 10                    | 18                  | 1,2                        | 2                  | 3                  | 5                  | 8                  | 11  | 18  | 27  | 43  | 70   | 110  | 0,18 | 0,27 | 0,43                | 0,7                 | 1,1                 | 1,8                 | 2,7                 |
| 18                    | 30                  | 1,5                        | 2,5                | 4                  | 6                  | 9                  | 13  | 21  | 33  | 52  | 84   | 130  | 0,21 | 0,33 | 0,52                | 0,84                | 1,3                 | 2,1                 | 3,3                 |
| 30                    | 50                  | 1,5                        | 2,5                | 4                  | 7                  | 11                 | 16  | 25  | 39  | 62  | 100  | 160  | 0,25 | 0,39 | 0,62                | 1                   | 1,6                 | 2,5                 | 3,9                 |
| 50                    | 80                  | 2                          | 3                  | 5                  | 8                  | 13                 | 19  | 30  | 46  | 74  | 120  | 190  | 0,3  | 0,46 | 0,74                | 1,2                 | 1,9                 | 3                   | 4,6                 |
| 80                    | 120                 | 2,5                        | 4                  | 6                  | 10                 | 15                 | 22  | 35  | 54  | 87  | 140  | 220  | 0,35 | 0,54 | 0,87                | 1,4                 | 2,2                 | 3,5                 | 5,4                 |
| 120                   | 180                 | 3,5                        | 5                  | 8                  | 12                 | 18                 | 25  | 40  | 63  | 100 | 160  | 250  | 0,4  | 0,63 | 1                   | 1,6                 | 2,5                 | 4                   | 6,3                 |
| 180                   | 250                 | 4,5                        | 7                  | 10                 | 14                 | 20                 | 29  | 46  | 72  | 115 | 185  | 290  | 0,46 | 0,72 | 1,15                | 1,85                | 2,9                 | 4,6                 | 7,2                 |
| 250                   | 315                 | 6                          | 8                  | 12                 | 16                 | 23                 | 32  | 52  | 81  | 130 | 210  | 320  | 0,52 | 0,81 | 1,3                 | 2,1                 | 3,2                 | 5,2                 | 8,1                 |
| 315                   | 400                 | 7                          | 9                  | 13                 | 18                 | 25                 | 36  | 57  | 89  | 140 | 230  | 360  | 0,57 | 0,89 | 1,4                 | 2,3                 | 3,6                 | 5,7                 | 8,9                 |
| 400                   | 500                 | 8                          | 10                 | 15                 | 20                 | 27                 | 40  | 63  | 97  | 155 | 250  | 400  | 0,63 | 0,97 | 1,55                | 2,5                 | 4                   | 6,3                 | 9,7                 |
| 500                   | 630 <sup>(B)</sup>  | 9                          | 11                 | 16                 | 22                 | 32                 | 44  | 70  | 110 | 175 | 280  | 440  | 0,7  | 1,1  | 1,75                | 2,8                 | 4,4                 | 7                   | 11                  |
| 630                   | 800 <sup>(B)</sup>  | 10                         | 13                 | 18                 | 25                 | 36                 | 50  | 80  | 125 | 200 | 320  | 500  | 0,8  | 1,25 | 2                   | 3,2                 | 5                   | 8                   | 12,5                |
| 800                   | 1000 <sup>(B)</sup> | 11                         | 15                 | 21                 | 28                 | 40                 | 56  | 90  | 140 | 230 | 360  | 560  | 0,9  | 1,4  | 2,3                 | 3,6                 | 5,6                 | 9                   | 14                  |
| 1000                  | 1250 <sup>(B)</sup> | 13                         | 18                 | 24                 | 33                 | 47                 | 66  | 105 | 165 | 260 | 420  | 660  | 1,05 | 1,65 | 2,6                 | 4,2                 | 6,6                 | 10,5                | 16,5                |
| 1250                  | 1600 <sup>(B)</sup> | 15                         | 21                 | 29                 | 39                 | 55                 | 78  | 125 | 195 | 310 | 500  | 780  | 1,25 | 1,95 | 3,1                 | 5                   | 7,8                 | 12,5                | 19,5                |
| 1600                  | 2000 <sup>(B)</sup> | 18                         | 25                 | 35                 | 46                 | 65                 | 92  | 150 | 230 | 370 | 600  | 920  | 1,5  | 2,3  | 3,7                 | 6                   | 9,2                 | 15                  | 23                  |
| 2000                  | 2500 <sup>(B)</sup> | 22                         | 30                 | 41                 | 55                 | 78                 | 110 | 175 | 280 | 440 | 700  | 1100 | 1,75 | 2,8  | 4,4                 | 7                   | 11                  | 17,5                | 28                  |
| 2500                  | 3150 <sup>(B)</sup> | 26                         | 36                 | 50                 | 68                 | 96                 | 135 | 210 | 330 | 540 | 860  | 1350 | 2,1  | 3,3  | 5,4                 | 8,6                 | 13,5                | 21                  | 33                  |

<sup>(A)</sup> Os valores para graus de tolerância-padrão IT01 e IT0 para dimensões nominais menores ou igual a 500 mm são dados na Tabela 5.

<sup>(B)</sup> Os valores para graus de tolerância-padrão IT1 a IT5 (inclusive) para dimensões nominais acima de 500 mm estão incluídos para uso experimental.

<sup>(C)</sup> Graus de tolerância-padrão IT14 a IT18 (inclusive) não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.



/continuação

| Dimensão nominal<br>(mm) |                 | Afastamento superior es             |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   | Afastamentos fundamentais (µm) |     |     |             |                                    | Afastamento inferior ei             |     |      |      |      |       |       |       |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------|---|----|------|------|----|------|----|-----|---|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|---|---|---|----|----|----|
|                          |                 | Todos os graus de tolerância-padrão |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   | IT5 e IT6                      | IT7 | IT8 | IT4 até IT7 | Até IT3 (inclusive e acima de IT7) | Todos os graus de tolerância-padrão |     |      |      |      |       |       |       |   |   |   |    |    |    |
| Acima                    | Até e inclusive | a <sup>(A)</sup>                    | b <sup>(A)</sup> | c | cd | d    | e    | ef | f    | fg | g   | h | js <sup>(B)</sup>                                                 | j                              |     |     | k           |                                    | m                                   | n   | p    | r    | s    | t     | u     | v     | x | y | z | za | zb | zc |
| 500                      | 560             |                                     |                  |   |    | -260 | -145 |    | -76  |    | -22 | 0 | ITn<br>Afastamento = ± $\frac{ITn}{2}$<br><br>onde n é o valor IT |                                |     |     | 0           | 0                                  | +26                                 | +44 | +78  | +150 | +280 | +400  | +600  |       |   |   |   |    |    |    |
| 560                      | 630             |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +155 | +310  | +450  | +660  |   |   |   |    |    |    |
| 630                      | 710             |                                     |                  |   |    | -290 | -160 |    | -80  |    | -24 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +30 | +50  | +88  | +175 | +340  | +500  | +740  |   |   |   |    |    |    |
| 710                      | 800             |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +185 | +380  | +560  | +840  |   |   |   |    |    |    |
| 800                      | 900             |                                     |                  |   |    | -320 | -170 |    | -86  |    | -26 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +34 | +56  | +100 | +210 | +430  | +620  | +940  |   |   |   |    |    |    |
| 900                      | 1000            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +220 | +470  | +680  | +1050 |   |   |   |    |    |    |
| 1000                     | 1120            |                                     |                  |   |    | 350  | -195 |    | -98  |    | -28 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +40 | +66  | +120 | +250 | +520  | +780  | +1150 |   |   |   |    |    |    |
| 1120                     | 1250            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +260 | +580  | +840  | +1300 |   |   |   |    |    |    |
| 1250                     | 1400            |                                     |                  |   |    | -390 | -220 |    | -110 |    | -30 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +48 | +78  | +140 | +300 | +640  | +960  | +1450 |   |   |   |    |    |    |
| 1400                     | 1600            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +330 | +720  | +1050 | +1600 |   |   |   |    |    |    |
| 1600                     | 1800            |                                     |                  |   |    | -430 | -240 |    | -120 |    | -32 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +58 | +92  | +170 | +370 | +820  | +1200 | +1850 |   |   |   |    |    |    |
| 1800                     | 2000            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +400 | +920  | +1350 | +2000 |   |   |   |    |    |    |
| 2000                     | 2240            |                                     |                  |   |    | -480 | -260 |    | -130 |    | -34 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +68 | +110 | +195 | +440 | +1000 | +1500 | +2300 |   |   |   |    |    |    |
| 2240                     | 2500            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +460 | +1100 | +1650 | +2500 |   |   |   |    |    |    |
| 2500                     | 2800            |                                     |                  |   |    | -520 | -290 |    | -145 |    | -38 | 0 |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   | +76 | +135 | +240 | +550 | +1250 | +1900 | +2900 |   |   |   |    |    |    |
| 2800                     | 3150            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                   |                                |     |     |             | 0                                  | 0                                   |     |      |      | +580 | +1400 | +2100 | +3200 |   |   |   |    |    |    |

(A) Os afastamentos fundamentais a e b não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

(B) Para classes de tolerância js 7 e js 11, se o valor IT é um número n ímpar, ele pode ser arredondado para o número par imediatamente abaixo, tal que o afastamento possa ser expresso em micrometros inteiros,

isto é,  $\pm \frac{IT_n}{2}$ .

#### 4.4.3 Afastamentos fundamentais para furos (exceto Js)

Os afastamentos fundamentais para furos e seus respectivos sinais (+ ou -) são mostrados na Figura 16. Os valores para afastamentos fundamentais são dados na Tabela 3.

a) para js:

$$es = ei = \frac{IT}{2} ;$$

#### 4.4.4 Afastamentos fundamentais js e JS

As informações dadas em 4.4.2 e 4.4.3 não se aplicam aos afastamentos fundamentais js e JS, os quais são distribuídos simetricamente em relação à linha zero (ver Figura 17), isto é:

b) para JS:

$$ES = EI = \frac{IT}{2} .$$

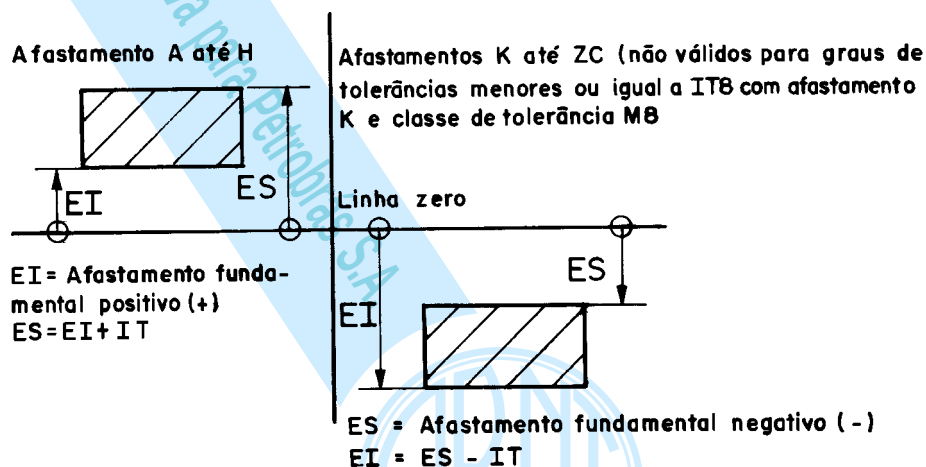


Figura 16 - Afastamentos para furos

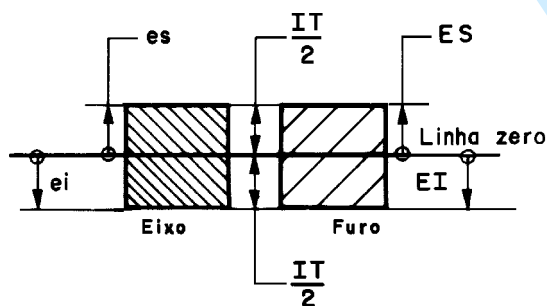


Figura 17 - Afastamentos js e JS

Tabela 3 - Valores numéricos dos afastamentos fundamentais para furos

| Dimensão nominal (mm) |                      | Afastamento inferior EI             |                  |      |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              | Afastamentos fundamentais (µm) |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      | Afastamento superior ES                 |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       | Valores para Δ (µm)        |      |      |      |      |     |    |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------|------|-----|------|------|-----|-----|----|-----|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-------|------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|------|------|------|------|-----|----|
|                       |                      | Todos os graus de tolerância-padrão |                  |      |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              | IT6                            | IT7 | IT8   | Até IT8 (incl.)  | Acima de IT8 | Até IT8 (incl.)     | Acima de IT8 | Até IT8 (incl.)     | Acima de IT8 | Até IT7 (incl.)                                                      | Graus de tolerância-padrão acima de IT7 |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       | Graus de tolerância-padrão |      |      |      |      |     |    |
| Acima                 | Até inclusive        | A <sup>(A)</sup>                    | B <sup>(A)</sup> | C    | CD  | D    | E    | EF  | F   | FG | G   | H | JS <sup>(B)</sup>                                            | J                              |     |       | K <sup>(C)</sup> |              | M <sup>(C)(D)</sup> |              | N <sup>(C)(E)</sup> |              | P até ZC <sup>(C)</sup>                                              | P                                       | R    | S    | T    | U    | V    | X     | Y     | Z     | ZA    | ZB    | ZC    | IT3                        | IT4  | IT5  | IT6  | IT7  | IT8 |    |
| -                     | 3 <sup>(A)</sup> (E) | +270                                | +140             | +60  | +34 | +20  | +14  | +10 | + 6 | +4 | +2  | 0 | ITn<br>Afastamento= ± $\frac{ITn}{2}$ ,<br>ordenê o valor IT | + 2                            | + 4 | + 6   | 0                | 0            | -2                  | - 2          | -4                  | -4           | Valores para graus de tolerância-padrão acima de IT7 acrescido por Δ | -6                                      | -10  | -14  | -18  |      | -20  |       | - 26  | - 32  | - 40  | - 60  | 0     | 0                          | 0    | 0    | 0    | 0    |     |    |
| 3                     | 6                    | +270                                | +140             | +70  | +46 | +30  | +20  | +14 | +10 | +6 | +4  | 0 |                                                              | + 5                            | + 6 | +10   | -1 +Δ            |              | -4 +Δ               | - 4          | -8 +Δ               | 0            |                                                                      | -12                                     | -15  | -19  | -23  |      | -28  |       | - 35  | - 42  | - 50  | - 80  | 1     | 1,5                        | 1    | 3    | 4    | 6    |     |    |
| 6                     | 10                   | +280                                | +150             | +80  | +56 | +40  | +25  | +18 | +13 | +8 | +5  | 0 |                                                              | + 5                            | + 8 | +12   | -1 +Δ            |              | -6 +Δ               | - 6          | -10 +Δ              | 0            |                                                                      | -15                                     | -19  | -23  | -28  |      | -34  |       | - 42  | - 52  | - 67  | - 97  | 1     | 1,5                        | 2    | 3    | 6    | 7    |     |    |
| 10                    | 14                   | +290                                | +150             | +95  |     | +50  | +32  |     | +16 |    | +6  | 0 |                                                              | + 6                            | +10 | +15   | -1 +Δ            |              | -7 +Δ               | - 7          | -12 +Δ              | 0            |                                                                      | -18                                     | -23  | -28  |      | -33  |      | -40   | - 50  | - 64  | - 90  | -130  | 1     | 2                          | 3    | 3    | 7    | 9    |     |    |
| 14                    | 18                   |                                     |                  |      |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       | -39   | -45   |                            | - 60 | - 77 | -108 | -150 |     |    |
| 18                    | 24                   | +300                                | +160             | +110 |     | +65  | +40  |     | +20 |    | +7  | 0 |                                                              | + 8                            | +12 | +20   | -2 +Δ            |              | -8 +Δ               | - 8          | -15 +Δ              | 0            |                                                                      | -22                                     | -28  | -35  |      |      | -41  | -47   | -54   | - 63  | - 73  | - 98  | -136  | -188                       | 1,5  | 2    | 3    | 4    | 8   | 12 |
| 24                    | 30                   |                                     |                  |      |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 30                    | 40                   | +310                                | +170             | +120 |     | +80  | +50  |     | +25 |    | +9  | 0 |                                                              | +10                            | +14 | +24   | -2 +Δ            |              | -9 +Δ               | - 9          | -17 +Δ              | 0            |                                                                      | -26                                     | -34  | -43  |      | -48  | -60  | -68   | -80   | - 94  | -112  | -148  | -200  | -274                       | 1,5  | 3    | 4    | 5    | 9   | 14 |
| 40                    | 50                   | +320                                | +180             | +130 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 50                    | 65                   | +340                                | +190             | +140 |     | +100 | +60  |     | +30 |    | +10 | 0 |                                                              | +13                            | +18 | +28   | -2 +Δ            |              | -11 +Δ              | -11          | -20 +Δ              | 0            |                                                                      | -32                                     | -41  | -53  | -66  | -87  | -102 | -122  | -144  | -172  | -226  | -300  | -405  | 2                          | 3    | 5    | 6    | 11   | 16  |    |
| 65                    | 80                   | +360                                | +200             | +150 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 80                    | 100                  | +380                                | +220             | +170 |     | +120 | +72  |     | +36 |    | +12 | 0 |                                                              | +16                            | +22 | +34   | -3 +Δ            |              | -13 +Δ              | -13          | -23 +Δ              | 0            |                                                                      | -37                                     | -51  | -71  | -91  | -124 | -146 | -178  | -214  | -258  | -335  | -445  | -585  | 2                          | 4    | 5    | 7    | 13   | 19  |    |
| 100                   | 120                  | +410                                | +240             | +180 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 120                   | 140                  | +460                                | +260             | +200 |     | +145 | +85  |     | +43 |    | +14 | 0 |                                                              | +18                            | +26 | +41   | -3 +Δ            |              | -15 +Δ              | -15          | -27 +Δ              | 0            |                                                                      | -43                                     | -63  | -92  | -122 | -170 | -202 | -248  | -300  | -365  | -470  | -620  | -800  | 3                          | 4    | 6    | 7    | 15   | 23  |    |
| 140                   | 160                  | +520                                | +280             | +210 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 160                   | 180                  | +580                                | +310             | +230 |     | +170 | +100 |     | +50 |    | +15 | 0 |                                                              | +22                            | +30 | +47   | -4 +Δ            |              | -17 +Δ              | -17          | -31 +Δ              | 0            |                                                                      | -50                                     | -80  | -130 | -180 | -258 | -310 | -385  | -470  | -575  | -740  | -960  | -1250 | 3                          | 4    | 6    | 9    | 17   | 26  |    |
| 180                   | 200                  | +660                                | +340             | +240 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 200                   | 225                  | +740                                | +380             | +260 |     | +190 | +110 |     | +56 |    | +17 | 0 |                                                              | +25                            | +36 | +55   | -4 +Δ            |              | -20 +Δ              | -20          | -34 +Δ              | 0            |                                                                      | -56                                     | -94  | -158 | -218 | -315 | -395 | -475  | -580  | -710  | -920  | -1200 | -1550 | 4                          | 4    | 7    | 9    | 20   | 29  |    |
| 225                   | 250                  | +820                                | +420             | +280 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 250                   | 280                  | +920                                | +480             | +300 |     | +210 | +125 |     | +62 |    | +18 | 0 |                                                              | +29                            | +39 | +60   | -4 +Δ            |              | -21 +Δ              | -21          | -37 +Δ              | 0            |                                                                      | -62                                     | -108 | -190 | -268 | -390 | -475 | -590  | -730  | -900  | -1150 | -1500 | -1900 | 4                          | 5    | 7    | 11   | 21   | 32  |    |
| 280                   | 315                  | +1050                               | +540             | +330 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 315                   | 355                  | +1200                               | +600             | +360 |     | +230 | +135 |     | +68 |    | +20 | 0 | +33                                                          | +43                            | +66 | -5 +Δ |                  | -23 +Δ       | -23                 | -40 +Δ       | 0                   | -68          | -114                                                                 | -208                                    | -294 | -435 | -530 | -660 | -820 | -1000 | -1300 | -1650 | -2100 | 5     | 5     | 7                          | 13   | 23   | 34   |      |     |    |
| 355                   | 400                  | +1350                               | +680             | +400 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |
| 400                   | 450                  | +1500                               | +760             | +440 |     |      |      |     |     |    |     |   | +33                                                          | +43                            | +66 | -5 +Δ |                  | -23 +Δ       | -23                 | -40 +Δ       | 0                   | -68          | -126                                                                 | -232                                    | -330 | -490 | -595 | -740 | -920 | -1100 | -1450 | -1850 | -2400 | 5     | 5     | 7                          | 13   | 23   | 34   |      |     |    |
| 450                   | 500                  | +1650                               | +840             | +480 |     |      |      |     |     |    |     |   |                                                              |                                |     |       |                  |              |                     |              |                     |              |                                                                      |                                         |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |                            |      |      |      |      |     |    |

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | Afastamento inferior EI             |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       | Afastamentos fundamentais (µm)                                    |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | Afastamento superior ES                 |       |       |       |       |   |   |   |   |   |    |    | Valores para Δ (µm)        |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------|---|----|------|------|----|------|----|-----|---|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----------------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|----|----|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|
|                       |                 | Todos os graus de tolerância-padrão |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       | IT6                                                               | IT7 | IT8 | Até IT8 (incl.) | Acima de IT8     | Até IT8 (incl.) | Acima de IT8        | Até IT8 (incl.) | Acima de IT8        | Até IT7 (incl.) | Graus de tolerância-padrão acima de IT7 |       |       |       |       |   |   |   |   |   |    |    | Graus de tolerância-padrão |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| Acima                 | Até e inclusive | A <sup>(A)</sup>                    | B <sup>(A)</sup> | C | CD | D    | E    | EF | F    | FG | G   | H | JS <sup>(B)</sup>                                                     | ITn<br>onde n é o valor IT<br><br>Afastamento = ± $\frac{ITn}{2}$ | J   |     |                 | K <sup>(C)</sup> |                 | M <sup>(C)(D)</sup> |                 | N <sup>(C)(E)</sup> |                 | P até ZC <sup>(G)</sup>                 | P     | R     | S     | T     | U | V | X | Y | Z | ZA | ZB | ZC                         | IT3 | IT4 | IT5 | IT6 | IT7 | IT8 |  |  |  |  |
| 500                   | 560             |                                     |                  |   |    | +260 | +145 |    | +76  |    | +22 | 0 | Valores para graus de tolerância-padrão acima de IT7 acrescidos por Δ |                                                                   |     |     |                 | 0                |                 | -26                 |                 | -44                 | -78             | -150                                    | -280  | -400  | -600  |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 560                   | 630             |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     |                 |                     |                 | -155                                    | -310  | -450  | -660  |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 630                   | 710             |                                     |                  |   |    | +290 | +160 |    | +80  |    | +24 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -30             |                     | -50             | -88                                     | -175  | -340  | -500  | -740  |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 710                   | 800             |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -185                                    | -380  | -560  | -840  |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 800                   | 900             |                                     |                  |   |    | +320 | +170 |    | +86  |    | +26 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -34             |                     | -56             | -100                                    | -210  | -430  | -620  | -940  |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 900                   | 1000            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -220                                    | -470  | -680  | -1050 |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1000                  | 1120            |                                     |                  |   |    | +350 | +195 |    | +98  |    | +28 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -40             |                     | -66             | -120                                    | -250  | -520  | -780  | -1150 |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1120                  | 1250            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -260                                    | -580  | -840  | -1300 |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1250                  | 1400            |                                     |                  |   |    | +390 | +220 |    | +110 |    | +30 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -48             |                     | -78             | -140                                    | -300  | -640  | -960  | -1450 |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1400                  | 1600            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -330                                    | -720  | -1050 | -1600 |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1600                  | 1800            |                                     |                  |   |    | +430 | +240 |    | +120 |    | +32 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -58             |                     | -92             | -170                                    | -370  | -820  | -1200 | -1850 |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 1800                  | 2000            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -400                                    | -920  | -1350 | -2000 |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 2000                  | 2240            |                                     |                  |   |    | +480 | +260 |    | +130 |    | +34 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -68             |                     | -110            | -195                                    | -440  | -1000 | -1500 | -2300 |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 2240                  | 2500            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     |                 | -460                                    | -1100 | -1650 | -2500 |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 2500                  | 2800            |                                     |                  |   |    | +520 | +290 |    | +145 |    | +38 | 0 |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  | 0               |                     | -76             |                     | -135            | -240                                    | -550  | -1250 | -1900 | -2900 |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| 2800                  | 3150            |                                     |                  |   |    |      |      |    |      |    |     |   |                                                                       |                                                                   |     |     |                 |                  |                 |                     |                 |                     | -580            | -1400                                   | -2100 | -3200 |       |       |   |   |   |   |   |    |    |                            |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |

<sup>(A)</sup> Os afastamentos fundamentais A e B não devem ser usados para dimensões nominais menores ou igual a 1 mm.

<sup>(B)</sup> Para classes de tolerância JS7 a JS11, se o valor IT é um número n ímpar, ele pode ser arredondado para o número par imediatamente abaixo, tal que o afastamento possa ser expresso em micrometros inteiros, isto é,  $\pm \frac{ITn}{2}$ .

<sup>(C)</sup> Para determinar os valores K, M e N para os graus de tolerância-padrão até IT8 (inclusive) e afastamentos P a ZC para graus de tolerância-padrão até IT7 (inclusive), tomar os valores das colunas à direita. Exemplos:

K7 na faixa 18 mm a 30 mm:  $\Delta = 8 \mu\text{m}$ . Portanto ES = - 2 + 8 = + 6  $\mu\text{m}$ ;

S6 na faixa 18 mm a 30 mm:  $\Delta = 4 \mu\text{m}$ . Portanto ES = - 35 + 4 = - 31  $\mu\text{m}$ .

<sup>(D)</sup> Casos especiais: para classe de tolerâncias M6 na faixa de 250 mm a 315 mm, ES = - 9  $\mu\text{m}$  (em vez de - 11  $\mu\text{m}$ ).

<sup>(E)</sup> O afastamento fundamental N para graus de tolerância-padrão acima de IT8 não deve ser usado para dimensões nominais menores ou igual a 1 mm.

#### 4.4.5 Afastamentos fundamentais j e J

As informações dadas em 4.4.2 a 4.4.4 não se aplicam aos afastamentos fundamentais j e J, os quais têm, na maioria das vezes, distribuições assimétricas do grau de tolerância-padrão em torno da linha zero (ver Tabelas 17 e 33).

### 4.5 Bases do sistema ISO de tolerâncias e ajustes

Os dados são fornecidos para que os valores possam ser calculados para afastamentos fundamentais em circunstâncias especiais e para quando os valores não constarem nas Tabelas ou, ainda, para um completo entendimento do sistema.

#### 4.5.1 Grupos de dimensões nominais

Por conveniência, as tolerâncias-padrão e os afastamentos fundamentais não são calculados individualmente para cada dimensão nominal, mas para grupos de dimensões nominais, como dados na Tabela 4. Estes grupos estão separados em grupos principais e grupos intermediários. Os grupos intermediários são usados somente em certos casos para cálculo das tolerâncias-padrão e dos afastamentos "a" a "c" e "r" a "zc" para eixos, e "A" a "C" e "R" a "ZC" para furos. Os valores destas tolerâncias-padrão e afastamentos fundamentais para cada grupo de dimensão nominal estão calculados a partir da média geométrica (D) das dimensões limites (D1 e D2) deste grupo, como segue:

$$D = \sqrt{D1 \times D2}$$

Para o primeiro grupo de dimensão nominal (menor ou igual a 3 mm), a média geométrica D, de acordo com a convenção, é tomada entre as dimensões 1 mm e 3 mm, portanto, D = 1,732 mm.

#### 4.5.2 Graus de tolerância-padrão

O sistema ISO de tolerâncias e ajustes prevê 20º de tolerâncias-padrão, designados IT01, IT0, IT1 a IT18 na faixa de dimensões de 0 a 500 mm (inclusive) e 18º de tolerâncias-padrão na faixa de dimensão acima de 500 mm até 3150 mm (inclusive), designados IT1 a IT18. O sistema ISO é derivado da ISA Bolletín 25, a qual cobre somente dimensões nominais até 500 mm, e foi baseado principalmente em experiência prática na indústria. O sistema não foi desenvolvido a partir de uma base matemática coerente e, por isso, existem descontinuidades e fórmulas diferentes para graus de afastamento IT acima de 500 mm. Os valores de tolerâncias-padrão para dimensões nominais a partir de 500 mm até 3150 mm (inclusive) foram desenvolvidos para propósitos experimentais e, uma vez aceitos pela indústria, foram incorporados pelo sistema ISO. Os valores para tolerâncias-padrão nos graus IT0 e IT01 são dados na Tabela 5 e têm pequeno uso na prática.

#### 4.5.3 Derivação das tolerâncias-padrão (IT) para dimensões nominais até 500 mm

##### 4.5.3.1 Graus de tolerâncias-padrão IT01 a IT4

Os valores destas tolerâncias-padrão nos graus IT01, IT0 e IT1 são calculados a partir da fórmula dada na Tabela 6.

Deve-se notar que não são dadas fórmulas para os graus IT2, IT3 e IT4. Os valores para tolerâncias nestes graus foram aproximadamente escalonados em progressão geométrica entre os valores para IT1 e IT5.

##### 4.5.3.2 Graus de tolerâncias-padrão IT5 a IT18

Os valores para tolerâncias-padrão nos graus IT5 a IT18 para dimensões nominais até 500 mm (inclusive) são determinados como uma função do fator de tolerâncias-padrão i. O fator de tolerância-padrão i, em micrometro, é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001 D$$

Onde:

D = média geométrica do grupo de dimensões nominais, em mm (ver 4.5.1)

Esta fórmula foi determinada empiricamente, sendo baseada em várias práticas e na premissa de que para o mesmo processo de fabricação a relação entre a magnitude dos erros de fabricação e as dimensões nominais se aproximam de uma função parabólica. Os valores destas tolerâncias-padrão são calculados em termos do fator tolerância-padrão i, como mostrado na Tabela 7. Deve ser observado que acima de IT6 (inclusive) progressivamente, as tolerâncias-padrão são multiplicadas por um fator 10 para cada grupo de cinco. Esta regra se aplica a todas as tolerâncias-padrão e pode ser usada para extrapolar valores para graus IT acima de IT18.

Exemplo: IT20 = IT15 x 10 = 640i x 10 = 6400i.

Nota: A regra acima se aplica, exceto para IT6, na faixa de dimensão nominal a partir de 3 mm a 6 mm (inclusive).

#### 4.5.4 Derivação de tolerâncias-padrão (IT) para dimensões nominais acima de 500 mm até 3150 mm (inclusive)

Os valores para tolerâncias-padrão nos graus IT1 a IT18 são determinados como função do fator de tolerância-padrão I. O fator de tolerância-padrão I, em micrometros, é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$I = 0,004D + 2,1$$

Onde:

D = média geométrica do grupo de dimensão nominal, em mm (ver 4.5.1)

Os valores das tolerâncias-padrão são calculados em termos do fator de tolerância-padrão I, como mostrado na Tabela 7. Deve ser observado que acima de IT6 (inclusive), progressivamente, as tolerâncias-padrão são multiplicadas por um fator 10 para cada grupo de cinco. Esta regra se aplica a todas as tolerâncias-padrão e deve ser usada para extrapolar valores para graus IT acima de IT18.

Exemplo: IT20 = IT15 x 10 = 640I x 10 = 6400I.

Notas: a) As fórmulas para tolerâncias-padrão nos graus IT1 a IT15 são dadas provisoriamente.

b) Embora as fórmulas para "i" e "I" variem, a continuidade da progressão é assegurada para a faixa de transição.

Tabela 4 - Grupos de dimensões nominais

Unid.: mm

| a) Dimensões nominais até 500 mm (inclusive) |                 |                                      |                   |
|----------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------|
| Grupos principais                            |                 | Grupos intermediários <sup>(A)</sup> |                   |
| Acima                                        | Até e inclusive | Acima                                | Até e inclusive   |
| -                                            | 3               | Nenhuma subdivisão                   |                   |
| 3                                            | 6               |                                      |                   |
| 6                                            | 10              |                                      |                   |
| 10                                           | 18              | 10<br>14                             | 14<br>18          |
| 18                                           | 30              | 18<br>24                             | 24<br>30          |
| 30                                           | 50              | 30<br>40                             | 40<br>50          |
| 50                                           | 80              | 50<br>65                             | 65<br>80          |
| 80                                           | 120             | 80<br>100                            | 100<br>120        |
| 120                                          | 180             | 120<br>140<br>160                    | 140<br>160<br>180 |
| 180                                          | 250             | 180<br>200<br>225                    | 200<br>225<br>250 |
| 250                                          | 315             | 250<br>280                           | 280<br>315        |
| 315                                          | 400             | 315<br>355                           | 355<br>400        |
| 400                                          | 500             | 400<br>450                           | 450<br>500        |

| a) Dimensões nominais acima de 500 mm até 3150 mm (inclusive) |                 |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
| Grupos principais                                             |                 | Grupos intermediários <sup>(B)</sup> |                 |
| Acima                                                         | Até e inclusive | Acima                                | Até e inclusive |
| 500                                                           | 630             | 500<br>560                           | 560<br>630      |
| 630                                                           | 800             | 630<br>710                           | 710<br>800      |
| 800                                                           | 1 000           | 800<br>900                           | 900<br>1 000    |
| 1 000                                                         | 1 250           | 1 000<br>1 120                       | 1 120<br>1 250  |
| 1 250                                                         | 1 600           | 1 250<br>1 400                       | 1 400<br>1 600  |
| 1 800                                                         | 2 000           | 1 600<br>1 800                       | 1 800<br>2 000  |
| 2 000                                                         | 2 500           | 2 000<br>2 240                       | 2 240<br>2 500  |
| 2 500                                                         | 3 150           | 2 500<br>2 800                       | 2 800<br>3 150  |

<sup>(A)</sup> São usados, em certos casos, para afastamentos "a" a "c" e "r" a "zc" ou "A" a "C" e "R" a "ZC" (ver Tabelas 2 e 3).

<sup>(B)</sup> Eles são usados para os afastamentos "r" a "u" e "R" a "U" (ver Tabelas 2 e 3).

**Tabela 5 - Valores numéricos para graus de tolerâncias-padrão ITO1 e ITO**

| Dimensão nominal (mm) |                 | Graus de tolerância-padrão |     |
|-----------------------|-----------------|----------------------------|-----|
|                       |                 | ITO1                       | ITO |
| Acima                 | Até e inclusive | Tolerâncias (μm)           |     |
| -                     | 3               | 0,3                        | 0,5 |
| 3                     | 6               | 0,4                        | 0,6 |
| 6                     | 10              | 0,4                        | 0,6 |
| 10                    | 18              | 0,5                        | 0,8 |
| 18                    | 30              | 0,6                        | 1   |
| 30                    | 50              | 0,6                        | 1   |
| 50                    | 80              | 0,8                        | 1,2 |
| 80                    | 120             | 1                          | 1,5 |
| 120                   | 180             | 1,2                        | 2   |
| 180                   | 250             | 2                          | 3   |
| 250                   | 315             | 2,5                        | 4   |
| 315                   | 400             | 3                          | 5   |
| 400                   | 500             | 4                          | 6   |

**Tabela 6 - Fórmulas para tolerâncias-padrão para graus ITO1, ITO e IT1 para dimensões nominais até 500 mm, inclusive**

|                            |  | Unid.: μm                           |
|----------------------------|--|-------------------------------------|
| Graus de tolerância-padrão |  | Fórmula para cálculo <sup>(B)</sup> |
| ITO1 <sup>(A)</sup>        |  | $0,3 + 0,001D$                      |
| ITO <sup>(A)</sup>         |  | $0,5 + 0,012D$                      |
| IT1                        |  | $0,8 + 0,020D$                      |

<sup>(A)</sup> Ver 4.5.2.<sup>(B)</sup> D é a média geométrica das dimensões nominais, em milímetros.**Tabela 7 - Fórmula para graus de tolerâncias-padrão IT1 a IT18**

| Dimensão nominal (mm) |                 | Graus de tolerância-padrão                          |                    |                    |                    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                       |                 | IT1 <sup>(A)</sup>                                  | IT2 <sup>(A)</sup> | IT3 <sup>(A)</sup> | IT4 <sup>(A)</sup> | IT5 | IT6 | IT7 | IT8 | IT9 | IT10 | IT11 | IT12 | IT13 | IT14 | IT15 | IT16  | IT17  | IT18  |
| Acima                 | Até e inclusive | Fórmulas para tolerâncias-padrão (resultados em μm) |                    |                    |                    |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| — <sup>(B)</sup>      | 500             | -                                                   | -                  | -                  | -                  | 7i  | 10i | 16i | 25i | 40i | 64i  | 100i | 160i | 250i | 400i | 640i | 1000i | 1600i | 2500i |
| 500 <sup>(C)</sup>    | 3150            | 2i                                                  | 2,7i               | 3,7i               | 5i                 | 7i  | 10i | 16i | 25i | 40i | 64i  | 100i | 160i | 250i | 400i | 640i | 1000i | 1600i | 2500i |

<sup>(A)</sup> Ver 4.5.3.1.<sup>(B)</sup> Para cálculo de i, ver 4.5.3.2.<sup>(C)</sup> Para cálculo de I, ver 4.5.4.

#### 4.5.5 Arredondamento de valores para tolerâncias-padrão

Para cada grupo de dimensões nominais, os valores obtidos a partir da fórmula dada em 4.5.3.2 e 4.5.4, para tolerâncias-padrão em graus até IT11 (inclusive), são arredondados de acordo com as regras dadas na Tabela 8. Os valores calculados para tolerâncias-padrão em graus acima de IT11 não requerem arredondamento, pois são derivados dos valores de graus de tolerâncias IT7 a IT11, os quais já foram arredondados.

#### 4.6 Derivação dos afastamentos fundamentais

##### 4.6.1 Afastamentos fundamentais para eixos

4.6.1.1 Os afastamentos fundamentais para eixos são calculados a partir das fórmulas dadas na Tabela 9.

**Tabela 8 - Arredondamento de valores IT até grau de tolerância-padrão IT11 (inclusive)**

| Valores calculados<br>( $\mu\text{m}$ ) |                 | Arredondamento: $\mu\text{m}$  |                                            |
|-----------------------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
|                                         |                 | Até 500 mm<br>(inclusive)      | Acima de 500 mm até<br>3150 mm (inclusive) |
| Acima                                   | Até e inclusive | Arredondamento em múltiplos de |                                            |
| 0                                       | 50              | 1                              | 1                                          |
| 50                                      | 100             | 1                              | 2                                          |
| 100                                     | 200             | 5                              | 5                                          |
| 200                                     | 500             | 10                             | 10                                         |
| 500                                     | 1 000           | -                              | 20                                         |
| 1 000                                   | 2 000           | -                              | 50                                         |
| 2 000                                   | 5 000           | -                              | 100                                        |
| 5 000                                   | 10 000          | -                              | 200                                        |
| 10 000                                  | 20 000          | -                              | 500                                        |
| 20 000                                  | 50 000          | -                              | 1 000                                      |

Notas: a) Para valores pequenos, para assegurar melhor escalonamento, às vezes é necessário não aplicar as regras de arredondamento desta Tabela. Neste caso, utilizar os valores calculados.

b) Os valores para tolerância-padrão nos graus IT1 a IT18 são dados na Tabela 1 e para IT0 e IT01, na Tabela 5.

**Tabela 9 - Fórmula para afastamentos-padrão para eixos e furos**

| Dimensão nominal<br>(mm) |                    |                        | Eixos                               |            | Fórmulas <sup>(A)</sup> onde<br>D é a média<br>geométrica<br>das dimensões<br>nominais,<br>em mm | Furos      |                                     |                        | Dimensão nominal<br>(mm) |                    |
|--------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|
| Acima                    | Até e<br>inclusive | Afastamento<br>nominal | Sinal<br>negativo<br>ou<br>positivo | Designação |                                                                                                  | Designação | Sinal<br>negativo<br>ou<br>positivo | Afastamento<br>nominal | Acima                    | Até e<br>inclusive |
| 1                        | 120                | a                      | -                                   | es         | $265 + 1,3D$                                                                                     | EI         | +                                   | A                      | 1                        | 120                |
| 120                      | 500                |                        |                                     |            | $3,5D$                                                                                           |            |                                     |                        | 120                      | 500                |
| 1                        | 160                | b                      | -                                   | es         | $\approx 140 + 0,85D$                                                                            | EI         | +                                   | B                      | 1                        | 160                |
| 160                      | 500                |                        |                                     |            | $\approx 1,8D$                                                                                   |            |                                     |                        | 160                      | 500                |
| 0                        | 40                 | c                      | -                                   | es         | $52D^{0,2}$                                                                                      | EI         | +                                   | C                      | 0                        | 40                 |
| 40                       | 500                |                        |                                     |            | $95 + 0,8D$                                                                                      |            |                                     |                        | 40                       | 500                |
| 0                        | 10                 | cd                     | -                                   | es         | Média geométrica<br>dos valores para<br>C, c e D, d                                              | EI         | +                                   | CD                     | 0                        | 10                 |
| 0                        | 3150               | d                      | -                                   | es         | $16D^{0,44}$                                                                                     | EI         | +                                   | D                      | 0                        | 3150               |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                    |                     | Eixos                      |            | Fórmulas <sup>(A)</sup> onde D é a média geométrica das dimensões nominais, em mm | Furos      |                            |                     | Dimensão nominal (mm) |                    |
|-----------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Acima                 | Até e inclusive    | Afastamento nominal | Sinal negativo ou positivo | Designação |                                                                                   | Designação | Sinal negativo ou positivo | Afastamento nominal | Acima                 | Até e inclusive    |
| 0                     | 3150               | e                   | -                          | es         | $11D^{0,41}$                                                                      | EI         | +                          | E                   | 0                     | 3150               |
| 0                     | 10                 | ef                  | -                          | es         | Média geométrica dos valores para E, e e F, f                                     | EI         | +                          | EF                  | 0                     | 10                 |
| 0                     | 3150               | f                   | -                          | es         | $5,5 D^{0,41}$                                                                    | EI         | +                          | F                   | 0                     | 3150               |
| 0                     | 10                 | fg                  | -                          | es         | Média geométrica dos valores para F, f e G, g                                     | EI         | +                          | FG                  | 0                     | 10                 |
| 0                     | 3150               | g                   | -                          | es         | $2,5D^{0,34}$                                                                     | EI         | +                          | G                   | 0                     | 3150               |
| 0                     | 3150               | h                   | sem sinal                  | es         | Afastamento = 0                                                                   | EI         | sem sinal                  | H                   | 0                     | 3150               |
| 0                     | 500                | j                   |                            |            | Sem fórmula <sup>(B)</sup>                                                        |            |                            | J                   | 0                     | 500                |
| 0                     | 3150               | js                  | +                          | es         | $0,5 IT_n$                                                                        | EI         | +                          | JS                  | 0                     | 3150               |
|                       |                    |                     | -                          | ei         |                                                                                   | ES         | -                          |                     |                       |                    |
| 0                     | 500 <sup>(C)</sup> | k                   | +                          | ei         | $0,6 \sqrt[3]{D}$                                                                 | ES         | -                          | K <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500 <sup>(E)</sup> |
| 500                   | 3150               |                     | sem sinal                  |            | Afastamento = 0                                                                   |            | sem sinal                  |                     | 500                   | 3150               |
| 0                     | 500                | m                   | +                          | ei         | IT7 - IT6                                                                         | ES         | -                          | M <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500                |
| 500                   | 3150               |                     |                            |            | $0,024D + 12,6$                                                                   |            |                            |                     | 500                   | 3150               |
| 0                     | 500                | n                   | +                          | ei         | $5D^{0,34}$                                                                       | ES         | -                          | N <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500                |
| 500                   | 3150               |                     |                            |            | $0,04D + 21$                                                                      |            |                            |                     | 500                   | 3150               |
| 0                     | 500                | p                   | +                          | ei         | IT7 + 0 e 5                                                                       | ES         | -                          | P <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500                |
| 500                   | 3150               |                     |                            |            | $0,072D + 37,8$                                                                   |            |                            |                     | 500                   | 3150               |
| 0                     | 3150               | r                   | +                          | ei         | Média geométrica dos valores para P, p e S, s                                     | ES         | -                          | R <sup>(D)</sup>    | 0                     | 3150               |
| 0                     | 50                 | s                   | +                          | ei         | IT8 + 1 e 4                                                                       | ES         | -                          | S <sup>(D)</sup>    | 0                     | 50                 |
| 50                    | 3150               |                     |                            |            | $IT7 + 0,4D$                                                                      |            |                            |                     | 50                    | 3150               |
| 24                    | 3150               | t                   | +                          | ei         | $IT7 + 0,63D$                                                                     | ES         | -                          | T <sup>(D)</sup>    | 24                    | 3150               |
| 0                     | 3150               | u                   | +                          | ei         | $IT7 + D$                                                                         | ES         | -                          | U <sup>(D)</sup>    | 0                     | 3150               |
| 14                    | 500                | v                   | +                          | ei         | $IT7 + 1,25D$                                                                     | ES         | -                          | V <sup>(D)</sup>    | 14                    | 500                |
| 0                     | 500                | x                   | +                          | ei         | $IT7 + 1,6D$                                                                      | ES         | -                          | X <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500                |
| 18                    | 500                | y                   | +                          | ei         | $IT7 + 2D$                                                                        | ES         | -                          | Y <sup>(D)</sup>    | 18                    | 500                |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 |                     | Eixos                      |            | Fórmulas <sup>(A)</sup> onde D é a média geométrica das dimensões nominais, em mm | Furos      |                            |                     | Dimensão nominal (mm) |                 |
|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | Afastamento nominal | Sinal negativo ou positivo | Designação |                                                                                   | Designação | Sinal negativo ou positivo | Afastamento nominal | Acima                 | Até e inclusive |
| 0                     | 500             | z                   | +                          | ei         | IT7 + 2,5D                                                                        | ES         | -                          | Z <sup>(D)</sup>    | 0                     | 500             |
| 0                     | 500             | za                  | +                          | ei         | IT8 + 3,15D                                                                       | ES         | -                          | ZA <sup>(D)</sup>   | 0                     | 500             |
| 0                     | 500             | zb                  | +                          | ei         | IT9 + 4D                                                                          | ES         | -                          | ZB <sup>(D)</sup>   | 0                     | 500             |
| 0                     | 500             | zc                  | +                          | ei         | IT10 + 5D                                                                         | ES         | -                          | ZC <sup>(D)</sup>   | 0                     | 500             |

<sup>(A)</sup> Afastamentos fundamentais (resultam das fórmulas), em micrometros.

<sup>(B)</sup> Valores dados nas Tabelas 2 e 3.

<sup>(C)</sup> A fórmula se aplica somente aos graus IT4 a IT7 (inclusive); os afastamentos fundamentais k para as demais dimensões nominais e demais graus IT são iguais a zero.

<sup>(D)</sup> Aplicam-se regras especiais (ver 4.6.2 b)).

<sup>(E)</sup> A fórmula se aplica somente até os graus IT8 (inclusive); os afastamentos fundamentais K para as demais dimensões nominais e demais graus IT são iguais a zero.

**4.6.1.2** Os afastamentos fundamentais dados pela fórmula da Tabela 9 são, em princípio, aqueles correspondentes aos limites mais próximos à linha zero, isto é, o afastamento superior para eixos "a" até "h" e afastamento inferior para eixos "k" até "zc". Exceto para eixos "j" e "js", para os quais, rigorosamente, não existe afastamento fundamental, o valor do afastamento é independente do grau de tolerância selecionado (até mesmo quando a fórmula incluir um termo envolvendo IT<sub>n</sub>).

Onde:

$\Delta$  = diferença IT<sub>n</sub> - IT<sub>n-1</sub> entre a tolerância-padrão para o grupo de dimensão nominal em um dado grau e aquele no grau próximo inferior

Exemplo: Para p7 na faixa de dimensão nominal de 18 mm até 30 mm:

$$\Delta = IT7 - IT6 = 21 - 13 = 8 \mu m$$

Nota: A regra dada em 4.6.2.1 b) aplica-se somente a dimensões nominais acima de 3 mm para afastamentos fundamentais "K", "M" e "N", no grau de tolerância-padrão até IT8 (inclusive) e afastamentos "P" a "ZC" nos graus de tolerância-padrão até IT7 (inclusive).

#### 4.6.2 Afastamentos fundamentais para furos

**4.6.2.1** Os afastamentos fundamentais para furos são calculados a partir das fórmulas dadas na Tabela 9. Portanto, o limite correspondente para o afastamento fundamental de um furo é exatamente simétrico em relação à linha zero e ao limite correspondente ao afastamento fundamental para um eixo com a mesma letra. Esta regra se aplica a todos os afastamentos fundamentais, exceto para os seguintes:

- afastamento N, para graus de tolerância-padrão IT9 a IT16 nas dimensões nominais acima de 3 mm até 500 mm (inclusive), para os quais o afastamento fundamental é zero;
- ajuste do eixo-base ou furo-base, para dimensão nominal acima de 3 mm até 500 mm (inclusive), no qual um furo de um dado grau de tolerância-padrão é associado a um eixo de grau próximo inferior (por exemplo: H7/p6 e P7/h6), para os quais são exigidos ter a mesma folga ou interferência (ver Figura 18).

**4.6.2.1.1** Nestes casos, é adicionado algebricamente o valor  $\Delta$  ao afastamento fundamental calculado, como segue:

$$ES = ES \text{ (calculado)} + \Delta$$

**4.6.2.2** O afastamento fundamental dado pelas fórmulas na Tabela 9 é, em princípio, aquele que corresponde aos limites mais próximos à linha zero, isto é, o afastamento inferior para furos "A" a "H" e afastamento superior para furos "K" a "ZC". Exceto para furos "J" e "JS", para os quais, rigorosamente falando, não existe afastamento fundamental, o valor do afastamento é independente do grau de tolerância selecionado (até mesmo a fórmula quando inclui um termo envolvendo IT<sub>n</sub>).

#### 4.6.3 Arredondamento de valores para afastamentos fundamentais

Para cada grupo de dimensões nominais, os valores obtidos a partir das fórmulas dadas na Tabela 9 são arredondados de acordo com as regras dadas na Tabela 10.

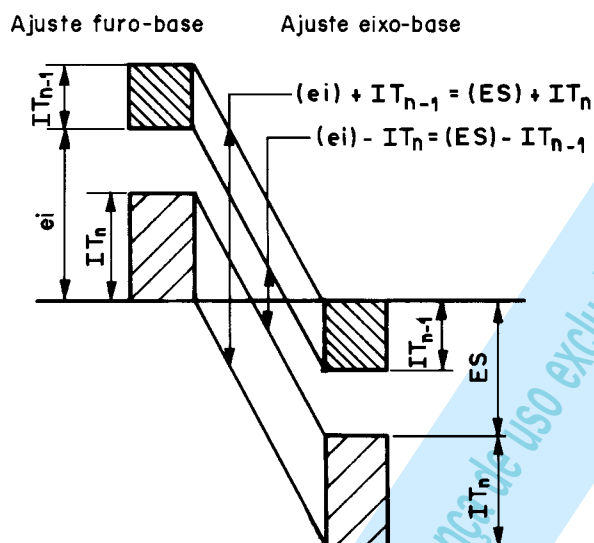


Figura 18 - Representação esquemática furo-base e eixo-base

Tabela 10 - Arredondamento para desvios fundamentais

| Arredondamento: μm                                 |                       |                                |                            |                                         |
|----------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|
| Valores calculados conforme a Tabela 9<br><br>(μm) |                       | Dimensão nominal               |                            |                                         |
|                                                    |                       | Até 500 mm (inclusive)         |                            | Acima de 500 mm até 3150 mm (inclusive) |
|                                                    |                       |                                |                            |                                         |
|                                                    |                       | Afastamentos fundamentais      |                            |                                         |
|                                                    |                       | “a” até g”<br>“A” até G”       | “k” até zc”<br>“K” até ZC” | “d” até “u”<br>“D” até “U”              |
| Acima                                              | Até e inclusive       | Arredondamento em múltiplos de |                            |                                         |
| 5                                                  | 45                    | 1                              | 1                          | 1                                       |
| 45                                                 | 60                    | 2                              | 1                          | 1                                       |
| 60                                                 | 100                   | 5                              | 1                          | 2                                       |
| 100                                                | 200                   | 5                              | 2                          | 5                                       |
| 200                                                | 300                   | 10                             | 2                          | 10                                      |
| 300                                                | 500                   | 10                             | 5                          | 10                                      |
| 500                                                | 560                   | 10                             | 5                          | 20                                      |
| 560                                                | 600                   | 20                             | 5                          | 20                                      |
| 600                                                | 800                   | 20                             | 10                         | 20                                      |
| 800                                                | 1000                  | 20                             | 20                         | 20                                      |
| 1000                                               | 2000                  | 50                             | 50                         | 50                                      |
| 2000                                               | 5000                  |                                | 100                        | 100                                     |
| 20 x 10 <sup>n</sup>                               | 50 x 10 <sup>n</sup>  |                                |                            | 1 x 10 <sup>n</sup>                     |
| 50 x 10 <sup>n</sup>                               | 100 x 10 <sup>n</sup> |                                |                            | 2 x 10 <sup>n</sup>                     |
| 100 x 10 <sup>n</sup>                              | 200 x 10 <sup>n</sup> |                                |                            | 5 x 10 <sup>n</sup>                     |

#### 4.7 Exemplos de uso da norma

Esta seção fornece exemplos para utilização do sistema ISO de tolerâncias e ajustes na determinação dos limites para eixos e furos. Os valores numéricos dos afastamentos superiores e inferiores para os grupos de dimensões nominais mais usados, os afastamentos fundamentais e os graus de tolerância foram calculados e aparecem nas Tabelas 11 a 41. Nos casos especiais, não cobertos por esta Norma, os afastamentos superior e inferior apropriados podem ser calculados a partir dos dados fornecidos nas Tabelas 1 a 3 e Tabelas 4 a 6 e, conseqüentemente, as dimensões limites.

#### 4.8 Revisão de características especiais

É dado a seguir um sumário das características e fatores que devem ser levados em consideração ao se usar esta Norma para obter afastamentos superiores e inferiores em casos especiais:

- eixos e furos com afastamentos fundamentais "a", "A", "b", "B" são previstos somente para dimensões nominais maiores que 1 mm;
- eixos j8 são previstos somente para dimensões nominais menores ou iguais a 3 mm;
- furos com afastamento fundamental "K" no grau de tolerância acima de IT8 são previstos somente para dimensões nominais menores ou iguais a 3 mm;
- eixos e furos com afastamentos fundamentais "t", "T", "v", "V" e "y", "Y" são somente previstos para dimensões nominais maiores que 24 mm, 14 mm e 18 mm, respectivamente (para dimensões nominais menores, os afastamentos são praticamente os mesmos daqueles dos graus de tolerância adjacente);

e) graus de tolerância IT14 a IT18 são somente previstos para dimensões nominais maiores que 1 mm;

f) furos com afastamento fundamental "N" de graus de tolerância acima de IT8 são previstos somente para dimensões nominais maiores que 1 mm.

#### 4.9 Exemplos

##### 4.9.1 Determinação das dimensões limites para eixo $\phi 40g11$

Grupo de dimensão nominal: 30 mm a 50 mm (ver Tabela 4)  
Tolerância-padrão: 160  $\mu\text{m}$  (ver Tabela 1)

Afastamento fundamental = -9  $\mu\text{m}$  (ver Tabela 2)

Afastamento superior = Afastamento fundamental = -9  $\mu\text{m}$

Afastamento inferior = Afastamento fundamental - tolerância  
= -9 - 160 = -169  $\mu\text{m}$

Dimensões limites:

Máximo = 40 - 0,009 = 39,991 mm

Mínimo = 40 - 0,169 = 39,831 mm

##### 4.9.2 Determinação das dimensões limites para furo $\phi 130N4$

Grupo de dimensão nominal: 120 mm a 180 mm (ver Tabela 4)

Tolerância-padrão: 12  $\mu\text{m}$  (ver Tabela 1)

Afastamento fundamental = -27 +  $\Delta$   $\mu\text{m}$  (ver Tabela 3)

Valor de  $\Delta$  = 4  $\mu\text{m}$  (ver Tabela 3)

Afastamento superior = Afastamento fundamental =  
= -27 + 4 = -23  $\mu\text{m}$

Afastamento inferior = Afastamento fundamental - tolerância  
= -23 - 12 = -35  $\mu\text{m}$

Dimensões limites:

Máximo: 130 - 0,023 = 129,977 mm

Mínimo: 130 - 0,035 = 129,965 mm

**Tabela 11 - Afastamentos limites para furos A, B e C<sup>(A)</sup>**

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

**Afastamento:  $\mu\text{m}$**

| Dimensão nominal (mm) |                  | A <sup>(B)</sup> |                |                |                |                | B <sup>(B)</sup> |              |                |                |                |                | C            |              |              |              |               |               |  |
|-----------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--|
| Acima                 | Até e inclusive  | 9                | 10             | 11             | 12             | 13             | 8                | 9            | 10             | 11             | 12             | 13             | 8            | 9            | 10           | 11           | 12            | 13            |  |
| -                     | 3 <sup>(B)</sup> | + 295<br>+ 270   | + 310<br>+ 270 | + 330<br>+ 270 | + 370<br>+ 270 | + 410<br>+ 270 | +154<br>+140     | +165<br>+140 | + 180<br>+ 140 | + 200<br>+ 140 | + 240<br>+ 140 | + 280<br>+ 140 | + 74<br>+ 60 | + 85<br>+ 60 | +100<br>+ 60 | +120<br>+ 60 | + 160<br>+ 60 | + 200<br>+ 60 |  |
| 3                     | 6                | + 300<br>+ 270   | + 318<br>+ 270 | + 345<br>+ 270 | + 390<br>+ 270 | + 450<br>+ 270 | +158<br>+140     | +170<br>+140 | + 188<br>+ 140 | + 215<br>+ 140 | + 260<br>+ 140 | + 320<br>+ 140 | + 88<br>+ 70 | +100<br>+ 70 | +118<br>+ 70 | +145<br>+ 70 | + 190<br>+ 70 | + 250<br>+ 70 |  |
| 6                     | 10               | + 316<br>+ 280   | + 338<br>+ 280 | + 370<br>+ 280 | + 430<br>+ 280 | + 500<br>+ 280 | +172<br>+150     | +186<br>+150 | + 208<br>+ 150 | + 240<br>+ 150 | + 300<br>+ 150 | + 370<br>+ 150 | +102<br>+ 80 | +116<br>+ 80 | +138<br>+ 80 | +170<br>+ 80 | + 230<br>+ 80 | + 300<br>+ 80 |  |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | A <sup>(B)</sup> |                |                |                |                | B <sup>(B)</sup> |              |               |               |               |               | C            |              |              |              |               |               |
|-----------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 9                | 10             | 11             | 12             | 13             | 8                | 9            | 10            | 11            | 12            | 13            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12            | 13            |
| 10                    | 18              | +333<br>+290     | +360<br>+290   | +400<br>+290   | +470<br>+290   | +560<br>+290   | +177<br>+150     | +193<br>+150 | +220<br>+150  | +260<br>+150  | +330<br>+150  | +420<br>+150  | +122<br>+95  | +138<br>+95  | +165<br>+95  | +205<br>+95  | +275<br>+95   | +365<br>+95   |
| 18                    | 30              | +352<br>+300     | +384<br>+300   | +430<br>+300   | +510<br>+300   | +630<br>+300   | +193<br>+160     | +212<br>+160 | +244<br>+160  | +290<br>+160  | +370<br>+160  | +490<br>+160  | +143<br>+110 | +162<br>+110 | +194<br>+110 | +240<br>+110 | +320<br>+110  | +440<br>+110  |
| 30                    | 40              | +372<br>+310     | +410<br>+310   | +470<br>+310   | +560<br>+310   | +700<br>+310   | +209<br>+170     | +232<br>+170 | +270<br>+170  | +330<br>+170  | +420<br>+170  | +560<br>+170  | +159<br>+120 | +182<br>+120 | +220<br>+120 | +280<br>+120 | +370<br>+120  | +510<br>+120  |
| 40                    | 50              | +382<br>+320     | +420<br>+320   | +480<br>+320   | +570<br>+320   | +710<br>+320   | +219<br>+180     | +242<br>+180 | +280<br>+180  | +340<br>+180  | +430<br>+180  | +570<br>+180  | +169<br>+130 | +192<br>+130 | +230<br>+130 | +290<br>+130 | +380<br>+130  | +520<br>+130  |
| 50                    | 65              | +414<br>+340     | +460<br>+340   | +530<br>+340   | +640<br>+340   | +800<br>+340   | +236<br>+190     | +264<br>+190 | +310<br>+190  | +380<br>+190  | +490<br>+190  | +650<br>+190  | +186<br>+140 | +214<br>+140 | +260<br>+140 | +330<br>+140 | +440<br>+140  | +600<br>+140  |
| 65                    | 80              | +434<br>+360     | +480<br>+360   | +550<br>+360   | +660<br>+360   | +820<br>+360   | +246<br>+200     | +274<br>+200 | +320<br>+200  | +390<br>+200  | +500<br>+200  | +660<br>+200  | +196<br>+150 | +224<br>+150 | +270<br>+150 | +340<br>+150 | +450<br>+150  | +610<br>+150  |
| 80                    | 100             | +467<br>+380     | +520<br>+380   | +600<br>+380   | +730<br>+380   | +920<br>+380   | +274<br>+220     | +307<br>+220 | +360<br>+220  | +440<br>+220  | +570<br>+220  | +760<br>+220  | +224<br>+170 | +257<br>+170 | +310<br>+170 | +390<br>+170 | +520<br>+170  | +710<br>+170  |
| 100                   | 120             | +497<br>+410     | +550<br>+410   | +630<br>+410   | +760<br>+410   | +950<br>+410   | +294<br>+240     | +327<br>+240 | +380<br>+240  | +460<br>+240  | +590<br>+240  | +780<br>+240  | +234<br>+180 | +267<br>+180 | +320<br>+180 | +400<br>+180 | +530<br>+180  | +720<br>+180  |
| 120                   | 140             | +560<br>+460     | +620<br>+460   | +710<br>+460   | +860<br>+460   | +1090<br>+460  | +323<br>+260     | +360<br>+260 | +420<br>+260  | +510<br>+260  | +660<br>+260  | +890<br>+260  | +263<br>+200 | +300<br>+200 | +360<br>+200 | +450<br>+200 | +600<br>+200  | +830<br>+200  |
| 140                   | 160             | +620<br>+520     | +680<br>+520   | +770<br>+520   | +920<br>+520   | +1150<br>+520  | +343<br>+280     | +380<br>+280 | +440<br>+280  | +530<br>+280  | +680<br>+280  | +910<br>+280  | +273<br>+210 | +310<br>+210 | +370<br>+210 | +460<br>+210 | +610<br>+210  | +840<br>+210  |
| 160                   | 180             | +680<br>+580     | +740<br>+580   | +830<br>+580   | +980<br>+580   | +1210<br>+580  | +373<br>+310     | +410<br>+310 | +470<br>+310  | +560<br>+310  | +710<br>+310  | +940<br>+310  | +293<br>+230 | +330<br>+230 | +390<br>+230 | +480<br>+230 | +630<br>+230  | +860<br>+230  |
| 180                   | 200             | +775<br>+660     | +845<br>+660   | +950<br>+660   | +1120<br>+660  | +1380<br>+660  | +412<br>+340     | +455<br>+340 | +525<br>+340  | +630<br>+340  | +800<br>+340  | +1060<br>+340 | +312<br>+240 | +355<br>+240 | +425<br>+240 | +530<br>+240 | +700<br>+240  | +960<br>+240  |
| 200                   | 225             | +855<br>+740     | +925<br>+740   | +1030<br>+740  | +1200<br>+740  | +1460<br>+740  | +452<br>+380     | +495<br>+380 | +565<br>+380  | +670<br>+380  | +840<br>+380  | +1100<br>+380 | +332<br>+260 | +375<br>+260 | +445<br>+260 | +550<br>+260 | +720<br>+260  | +980<br>+260  |
| 225                   | 250             | +935<br>+820     | +1005<br>+820  | +1110<br>+820  | +1280<br>+820  | +1540<br>+820  | +492<br>+420     | +535<br>+420 | +605<br>+420  | +710<br>+420  | +880<br>+420  | +1140<br>+420 | +352<br>+280 | +395<br>+280 | +465<br>+280 | +570<br>+280 | +740<br>+280  | +1000<br>+280 |
| 250                   | 280             | +1050<br>+920    | +1130<br>+920  | +1240<br>+920  | +1440<br>+920  | +1730<br>+920  | +561<br>+480     | +610<br>+480 | +690<br>+480  | +800<br>+480  | +1000<br>+480 | +1290<br>+480 | +381<br>+300 | +430<br>+300 | +510<br>+300 | +620<br>+300 | +820<br>+300  | +1110<br>+300 |
| 280                   | 315             | +1180<br>+1050   | +1260<br>+1050 | +1370<br>+1050 | +1570<br>+1050 | +1860<br>+1050 | +621<br>+540     | +670<br>+540 | +750<br>+540  | +860<br>+540  | +1060<br>+540 | +1350<br>+540 | +411<br>+330 | +460<br>+330 | +540<br>+330 | +650<br>+330 | +850<br>+330  | +1140<br>+330 |
| 315                   | 355             | +1340<br>+1200   | +1430<br>+1200 | +1560<br>+1200 | +1770<br>+1200 | +2000<br>+1200 | +689<br>+600     | +740<br>+600 | +830<br>+600  | +960<br>+600  | +1170<br>+600 | +1490<br>+600 | +449<br>+360 | +500<br>+360 | +590<br>+360 | +720<br>+360 | +930<br>+360  | +1250<br>+360 |
| 355                   | 400             | +1490<br>+1350   | +1580<br>+1350 | +1710<br>+1350 | +1920<br>+1350 | +2240<br>+1350 | +769<br>+680     | +820<br>+680 | +910<br>+680  | +1040<br>+680 | +1250<br>+680 | +1570<br>+680 | +489<br>+400 | +540<br>+400 | +630<br>+400 | +760<br>+400 | +970<br>+400  | +1290<br>+400 |
| 400                   | 450             | +1655<br>+1500   | +1750<br>+1500 | +1900<br>+1500 | +2130<br>+1500 | +2470<br>+1500 | +857<br>+760     | +915<br>+760 | +1010<br>+760 | +1160<br>+760 | +1390<br>+760 | +1730<br>+760 | +537<br>+440 | +595<br>+440 | +690<br>+440 | +840<br>+440 | +1070<br>+440 | +1410<br>+440 |
| 450                   | 500             | +1805<br>+1650   | +1900<br>+1650 | +2050<br>+1650 | +2280<br>+1650 | +2620<br>+1650 | +937<br>+840     | +995<br>+840 | +1090<br>+840 | +1240<br>+840 | +1470<br>+840 | +1810<br>+840 | +577<br>+480 | +635<br>+480 | +730<br>+480 | +880<br>+480 | +1110<br>+480 | +1450<br>+480 |

(A) Os afastamentos fundamentais "A", "B" e "C" não estão previstos para dimensões maiores que 500 mm.

(B) Os afastamentos fundamentais "A" e "B" não devem ser usados para qualquer tolerância-padrão em dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

Tabela 12 - Afastamentos limites para furos "CD", "D" e "E"

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | CD <sup>(A)</sup> |            |            |            |             | D            |              |              |              |              |               |               |               | E            |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6                 | 7          | 8          | 9          | 10          | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11            | 12            | 13            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| -                     | 3               | +40<br>+34        | +44<br>+34 | +48<br>+34 | +59<br>+34 | +74<br>+34  | +26<br>+20   | +30<br>+20   | +34<br>+20   | +45<br>+20   | +60<br>+20   | +80<br>+20    | +120<br>+20   | +160<br>+20   | +18<br>+14   | +20<br>+14   | +24<br>+14   | +28<br>+14   | +39<br>+14   | +54<br>+14   |
| 3                     | 6               | +54<br>+46        | +58<br>+46 | +64<br>+46 | +76<br>+46 | +94<br>+46  | +38<br>+30   | +42<br>+30   | +48<br>+30   | +60<br>+30   | +78<br>+30   | +105<br>+30   | +150<br>+30   | +210<br>+30   | +25<br>+20   | +28<br>+20   | +32<br>+20   | +38<br>+20   | +50<br>+20   | +68<br>+20   |
| 6                     | 10              | +65<br>+56        | +71<br>+56 | +78<br>+56 | +92<br>+56 | +114<br>+56 | +49<br>+40   | +55<br>+40   | +62<br>+40   | +76<br>+40   | +98<br>+40   | +130<br>+40   | +190<br>+40   | +260<br>+40   | +31<br>+25   | +34<br>+25   | +40<br>+25   | +47<br>+25   | +61<br>+25   | +83<br>+25   |
| 10                    | 18              |                   |            |            |            |             | +61<br>+50   | +68<br>+50   | +77<br>+50   | +93<br>+50   | +120<br>+50  | +160<br>+50   | +230<br>+50   | +320<br>+50   | +40<br>+32   | +43<br>+32   | +50<br>+32   | +59<br>+32   | +75<br>+32   | +102<br>+32  |
| 18                    | 30              |                   |            |            |            |             | +78<br>+65   | +86<br>+65   | +98<br>+65   | +117<br>+65  | +149<br>+65  | +195<br>+65   | +275<br>+65   | +395<br>+65   | +49<br>+40   | +53<br>+40   | +61<br>+40   | +73<br>+40   | +92<br>+40   | +124<br>+40  |
| 30                    | 50              |                   |            |            |            |             | +96<br>+80   | +105<br>+80  | +119<br>+80  | +142<br>+80  | +180<br>+80  | +240<br>+80   | +330<br>+80   | +470<br>+80   | +61<br>+50   | +66<br>+50   | +75<br>+50   | +89<br>+50   | +112<br>+50  | +150<br>+50  |
| 50                    | 80              |                   |            |            |            |             | +119<br>+100 | +130<br>+100 | +146<br>+100 | +174<br>+100 | +220<br>+100 | +290<br>+100  | +400<br>+100  | +560<br>+100  | +73<br>+60   | +79<br>+60   | +90<br>+60   | +106<br>+60  | +134<br>+60  | +180<br>+60  |
| 80                    | 120             |                   |            |            |            |             | +142<br>+120 | +155<br>+120 | +174<br>+120 | +207<br>+120 | +260<br>+120 | +340<br>+120  | +470<br>+120  | +660<br>+120  | +87<br>+72   | +94<br>+72   | +107<br>+72  | +125<br>+72  | +159<br>+72  | +212<br>+72  |
| 120                   | 180             |                   |            |            |            |             | +170<br>+145 | +185<br>+145 | +208<br>+145 | +245<br>+145 | +305<br>+145 | +395<br>+145  | +545<br>+145  | +775<br>+145  | +103<br>+85  | +110<br>+85  | +125<br>+85  | +148<br>+85  | +185<br>+85  | +245<br>+85  |
| 180                   | 250             |                   |            |            |            |             | +199<br>+170 | +216<br>+170 | +242<br>+170 | +285<br>+170 | +355<br>+170 | +460<br>+170  | +630<br>+170  | +890<br>+170  | +120<br>+100 | +129<br>+100 | +146<br>+100 | +172<br>+100 | +215<br>+100 | +285<br>+100 |
| 250                   | 315             |                   |            |            |            |             | +222<br>+190 | +242<br>+190 | +271<br>+190 | +320<br>+190 | +400<br>+190 | +510<br>+190  | +710<br>+190  | +1000<br>+190 | +133<br>+110 | +142<br>+110 | +162<br>+110 | +191<br>+110 | +240<br>+110 | +320<br>+110 |
| 315                   | 400             |                   |            |            |            |             | +246<br>+210 | +267<br>+210 | +299<br>+210 | +350<br>+210 | +440<br>+210 | +570<br>+210  | +780<br>+210  | +1100<br>+210 | +150<br>+125 | +161<br>+125 | +182<br>+125 | +214<br>+125 | +265<br>+125 | +355<br>+125 |
| 400                   | 500             |                   |            |            |            |             | +270<br>+230 | +293<br>+230 | +327<br>+230 | +385<br>+230 | +480<br>+230 | +630<br>+230  | +860<br>+230  | +1200<br>+230 | +162<br>+135 | +175<br>+135 | +198<br>+135 | +232<br>+135 | +290<br>+135 | +385<br>+135 |
| 500                   | 630             |                   |            |            |            |             | +304<br>+260 | +330<br>+260 | +370<br>+260 | +435<br>+260 | +540<br>+260 | +700<br>+260  | +960<br>+260  | +1360<br>+260 |              | +189<br>+145 | +215<br>+145 | +255<br>+145 | +320<br>+145 | +425<br>+145 |
| 630                   | 800             |                   |            |            |            |             | +340<br>+290 | +370<br>+290 | +415<br>+290 | +490<br>+290 | +610<br>+290 | +790<br>+290  | +1090<br>+290 | +1540<br>+290 |              | +210<br>+160 | +240<br>+160 | +285<br>+160 | +360<br>+160 | +480<br>+160 |
| 800                   | 1000            |                   |            |            |            |             | +376<br>+320 | +410<br>+320 | +460<br>+320 | +550<br>+320 | +680<br>+320 | +880<br>+320  | +1220<br>+320 | +1720<br>+320 |              | +226<br>+170 | +260<br>+170 | +310<br>+170 | +400<br>+170 | +530<br>+170 |
| 1000                  | 1250            |                   |            |            |            |             | +416<br>+350 | +455<br>+350 | +515<br>+350 | +610<br>+350 | +770<br>+350 | +1010<br>+350 | +1400<br>+350 | +2000<br>+350 |              | +261<br>+195 | +300<br>+195 | +360<br>+195 | +455<br>+195 | +615<br>+195 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | CD <sup>(A)</sup> |   |   |   |    | D            |              |              |               |               |               |               | E             |   |              |              |              |              |               |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---|---|---|----|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6                 | 7 | 8 | 9 | 10 | 6            | 7            | 8            | 9             | 10            | 11            | 12            | 13            | 5 | 6            | 7            | 8            | 9            | 10            |
| 1250                  | 1600            |                   |   |   |   |    | +468<br>+390 | +515<br>+390 | +585<br>+390 | +700<br>+390  | +890<br>+390  | +1170<br>+390 | +1640<br>+390 | +2340<br>+390 |   | +298<br>+220 | +345<br>+220 | +415<br>+220 | +530<br>+220 | +720<br>+220  |
| 1600                  | 2000            |                   |   |   |   |    | +522<br>+430 | +580<br>+430 | +660<br>+430 | +800<br>+430  | +1030<br>+430 | +1350<br>+430 | +1930<br>+430 | +2730<br>+430 |   | +332<br>+240 | +390<br>+240 | +470<br>+240 | +610<br>+240 | +840<br>+240  |
| 2000                  | 2500            |                   |   |   |   |    | +590<br>+480 | +655<br>+480 | +760<br>+480 | +920<br>+480  | +1180<br>+480 | +1580<br>+480 | +2230<br>+480 | +3280<br>+480 |   | +370<br>+260 | +435<br>+260 | +540<br>+260 | +700<br>+260 | +960<br>+260  |
| 2500                  | 3150            |                   |   |   |   |    | +655<br>+520 | +730<br>+520 | +850<br>+520 | +1060<br>+520 | +1380<br>+520 | +1870<br>+520 | +2620<br>+520 | +3820<br>+520 |   | +425<br>+290 | +500<br>+290 | +620<br>+290 | +830<br>+290 | +1150<br>+290 |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário "CD" é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta norma.

Tabela 13 - Afastamentos limites para furos "EF" e "F"

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | EF <sup>(A)</sup> |            |            |            |            |            |            |            | F            |            |            |            |            |            |             |             |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3                 | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         | 3            | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9           | 10          |
| -                     | 3               | +12<br>+10        | +13<br>+10 | +14<br>+10 | +16<br>+10 | +20<br>+10 | +24<br>+10 | +35<br>+10 | +50<br>+10 | +8<br>+6     | +9<br>+6   | +10<br>+6  | +12<br>+6  | +16<br>+6  | +20<br>+6  | +31<br>+6   | +46<br>+6   |
| 3                     | 6               | +16,5<br>+14      | +18<br>+14 | +19<br>+14 | +22<br>+14 | +26<br>+14 | +32<br>+14 | +44<br>+14 | +62<br>+14 | +12,5<br>+10 | +14<br>+10 | +15<br>+10 | +18<br>+10 | +22<br>+10 | +28<br>+10 | +40<br>+10  | +58<br>+10  |
| 6                     | 10              | +20,5<br>+18      | +22<br>+18 | +24<br>+18 | +27<br>+18 | +33<br>+18 | +40<br>+18 | +54<br>+18 | +76<br>+18 | +15,5<br>+13 | +17<br>+13 | +19<br>+13 | +22<br>+13 | +28<br>+13 | +35<br>+13 | +49<br>+13  | +71<br>+13  |
| 10                    | 18              |                   |            |            |            |            |            |            |            | +19<br>+16   | +21<br>+16 | +24<br>+16 | +27<br>+16 | +34<br>+16 | +43<br>+16 | +59<br>+16  | +86<br>+16  |
| 18                    | 30              |                   |            |            |            |            |            |            |            | +24<br>+20   | +26<br>+20 | +29<br>+20 | +33<br>+20 | +41<br>+20 | +53<br>+20 | +72<br>+20  | +104<br>+20 |
| 30                    | 50              |                   |            |            |            |            |            |            |            | +29<br>+25   | +32<br>+25 | +36<br>+25 | +41<br>+25 | +50<br>+25 | +64<br>+25 | +87<br>+25  | +125<br>+25 |
| 50                    | 80              |                   |            |            |            |            |            |            |            |              |            | +43<br>+30 | +49<br>+30 | +60<br>+30 | +76<br>+30 | +104<br>+30 |             |
| 80                    | 120             |                   |            |            |            |            |            |            |            |              |            | +51<br>+36 | +58<br>+36 | +71<br>+36 | +90<br>+36 | +123<br>+36 |             |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | EF <sup>(A)</sup> |   |   |   |   |   |   |    | F |   |            |             |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3                 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 3 | 4 | 5          | 6           | 7            | 8            | 9            | 10           |
| 120                   | 180             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | +61<br>+43 | +68<br>+43  | +83<br>+43   | +106<br>+43  | +143<br>+43  |              |
| 180                   | 250             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | +70<br>+50 | +79<br>+50  | +96<br>+50   | +122<br>+50  | +165<br>+50  |              |
| 250                   | 315             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | +79<br>+56 | +88<br>+56  | +108<br>+56  | +137<br>+56  | +186<br>+56  |              |
| 315                   | 400             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | +87<br>+62 | +98<br>+62  | +119<br>+62  | +151<br>+62  | +202<br>+62  |              |
| 400                   | 500             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   | +95<br>+68 | +108<br>+68 | +131<br>+68  | +165<br>+68  | +223<br>+68  |              |
| 500                   | 630             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            | +120<br>+76 | +146<br>+76  | +186<br>+76  | +251<br>+76  |              |
| 630                   | 800             |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            | +130<br>+80 | +160<br>+80  | +205<br>+80  | +280<br>+80  |              |
| 800                   | 1000            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            | +142<br>+86 | +176<br>86   | +226<br>+86  | +316<br>+86  |              |
| 1000                  | 1250            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            | +164<br>+98 | +203<br>+98  | +263<br>+98  | +358<br>+98  | +98          |
| 1250                  | 1600            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            |             | +188<br>+110 | +235<br>+110 | +305<br>+110 | +420<br>+110 |
| 1600                  | 2000            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            |             | +212<br>+120 | +270<br>+120 | +350<br>+120 | +490<br>+120 |
| 2000                  | 2500            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            |             | +240<br>+130 | +305<br>+130 | +410<br>+130 | +570<br>+130 |
| 2500                  | 3150            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |            |             | +280<br>+145 | +355<br>+145 | +475<br>+145 | +685<br>+145 |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário "EF" é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 14 - Afastamentos limites para furos "FG" e "G"

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | FG <sup>(A)</sup> |           |           |           |           |           |           |           | G          |           |            |            |             |             |           |            |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3                 | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 3          | 4         | 5          | 6          | 7           | 8           | 9         | 10         |
| -                     | 3               | +6<br>+4          | +7<br>+4  | +8<br>+4  | +10<br>+4 | +14<br>+4 | +18<br>+4 | +29<br>+4 | +44<br>+4 | +4<br>+2   | +5<br>+2  | +6<br>+2   | +8<br>+2   | +12<br>+2   | +16<br>+2   | +27<br>+2 | +42<br>+2  |
| 3                     | 6               | +8,5<br>+6        | +10<br>+6 | +11<br>+6 | +14<br>+6 | +18<br>+6 | +24<br>+6 | +36<br>+6 | +54<br>+6 | +6,5<br>+4 | +8<br>+4  | +9<br>+4   | +12<br>+4  | +16<br>+4   | +22<br>+4   | +34<br>+4 | +52<br>+4  |
| 6                     | 10              | +10,5<br>+8       | +12<br>+8 | +14<br>+8 | +17<br>+8 | +23<br>+8 | +30<br>+8 | +44<br>+8 | +66<br>+8 | +7,5<br>+5 | +9<br>+5  | +11<br>+5  | +14<br>+5  | +20<br>+5   | +27<br>+5   | +41<br>+5 | +63<br>+5  |
| 10                    | 18              |                   |           |           |           |           |           |           |           | +9<br>+6   | +11<br>+6 | +14<br>+6  | +17<br>+6  | +24<br>+6   | +33<br>+6   | +49<br>+6 | +76<br>+6  |
| 18                    | 30              |                   |           |           |           |           |           |           |           | +11<br>+7  | +13<br>+7 | +16<br>+7  | +20<br>+7  | +28<br>+7   | +40<br>+7   | +59<br>+7 | +91<br>+7  |
| 30                    | 50              |                   |           |           |           |           |           |           |           | +13<br>+9  | +16<br>+9 | +20<br>+9  | +25<br>+9  | +34<br>+9   | +48<br>+9   | +71<br>+9 | +109<br>+9 |
| 50                    | 80              |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +23<br>+10 | +29<br>+10 | +40<br>+10  | +56<br>+10  |           |            |
| 80                    | 120             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +27<br>+12 | +34<br>+12 | +47<br>+12  | +66<br>+12  |           |            |
| 120                   | 180             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +32<br>+14 | +39<br>+14 | +54<br>+14  | +77<br>+14  |           |            |
| 180                   | 250             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +35<br>+15 | +44<br>+15 | +61<br>+15  | +87<br>+15  |           |            |
| 250                   | 315             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +40<br>+17 | +49<br>+17 | +69<br>+17  | +98<br>+17  |           |            |
| 315                   | 400             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +43<br>+18 | +54<br>+18 | +75<br>+18  | +107<br>+18 |           |            |
| 400                   | 500             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           | +47<br>+20 | +60<br>+20 | +83<br>+20  | +117<br>+20 |           |            |
| 500                   | 630             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            | +66<br>+22 | +92<br>+22  | +132<br>+22 |           |            |
| 630                   | 800             |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            | +74<br>+24 | +104<br>+24 | +149<br>+24 |           |            |
| 800                   | 1000            |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            | +82<br>+26 | +116<br>+26 | +166<br>+26 |           |            |
| 1000                  | 1250            |                   |           |           |           |           |           |           |           |            |           |            | +94<br>+28 | +133<br>+28 | +193<br>+28 |           |            |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | FG <sup>(A)</sup> |   |   |   |   |   |   |    | G |   |   |             |             |             |   |    |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|-------------|-------------|-------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3                 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 3 | 4 | 5 | 6           | 7           | 8           | 9 | 10 |
| 1250                  | 1600            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   | +108<br>+30 | +155<br>+30 | +225<br>+30 |   |    |
| 1600                  | 2000            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   | +124<br>+32 | +182<br>+32 | +262<br>+32 |   |    |
| 2000                  | 2500            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   | +144<br>+34 | +209<br>+34 | +314<br>+34 |   |    |
| 2500                  | 3150            |                   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   | +173<br>+38 | +248<br>+38 | +368<br>+38 |   |    |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário "FG" é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 15 - Afastamentos limites para furos "H"

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

| Dimensão nominal (mm) |                  | H            |           |           |          |          |          |          |          |          |           |           |            |            |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------|------------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Acima                 | Até e inclusive  | 1            | 2         | 3         | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10        | 11        | 12         | 13         | 14 <sup>(A)</sup> | 15 <sup>(A)</sup> | 16 <sup>(A)</sup> | 17 <sup>(A)</sup> | 18 <sup>(A)</sup> |
|                       |                  | Afastamentos |           |           |          |          |          |          |          |          |           |           |            |            |                   |                   |                   |                   |                   |
|                       |                  | (μm)         |           |           |          |          |          |          |          |          |           |           |            | (mm)       |                   |                   |                   |                   |                   |
| -                     | 3 <sup>(A)</sup> | +0,8<br>0    | +1,2<br>0 | +2<br>0   | +3<br>0  | +4<br>0  | +6<br>0  | +10<br>0 | +14<br>0 | +25<br>0 | +40<br>0  | +60<br>0  | +0,1<br>0  | +0,14<br>0 | +0,25<br>0        | +0,4<br>0         | +0,6<br>0         |                   |                   |
| 3                     | 6                | +1<br>0      | +1,5<br>0 | +2,5<br>0 | +4<br>0  | +5<br>0  | +8<br>0  | +12<br>0 | +18<br>0 | +30<br>0 | +48<br>0  | +75<br>0  | +0,12<br>0 | +0,18<br>0 | +0,3<br>0         | +0,48<br>0        | +0,75<br>0        | +1,2<br>0         | +1,8<br>0         |
| 6                     | 10               | +1<br>0      | +1,5<br>0 | +2,5<br>0 | +4<br>0  | +6<br>0  | +9<br>0  | +15<br>0 | +22<br>0 | +36<br>0 | +58<br>0  | +90<br>0  | +0,15<br>0 | +0,22<br>0 | +0,36<br>0        | +0,58<br>0        | +0,9<br>0         | +1,5<br>0         | +2,2<br>0         |
| 10                    | 18               | +1,2<br>0    | +2<br>0   | +3<br>0   | +5<br>0  | +8<br>0  | +11<br>0 | +18<br>0 | +27<br>0 | +43<br>0 | +70<br>0  | +110<br>0 | +0,18<br>0 | +0,27<br>0 | +0,43<br>0        | +0,7<br>0         | +1,1<br>0         | +1,8<br>0         | +2,7<br>0         |
| 18                    | 30               | +1,5<br>0    | +2,5<br>0 | +4<br>0   | +6<br>0  | +9<br>0  | +13<br>0 | +21<br>0 | +33<br>0 | +52<br>0 | +84<br>0  | +130<br>0 | +0,21<br>0 | +0,33<br>0 | +0,52<br>0        | +0,84<br>0        | +1,3<br>0         | +2,1<br>0         | +3,3<br>0         |
| 30                    | 50               | +1,5<br>0    | +2,5<br>0 | +4<br>0   | +7<br>0  | +11<br>0 | +16<br>0 | +25<br>0 | +39<br>0 | +62<br>0 | +100<br>0 | +160<br>0 | +0,25<br>0 | +0,39<br>0 | +0,62<br>0        | +1<br>0           | +1,6<br>0         | +2,5<br>0         | +3,9<br>0         |
| 50                    | 80               | +2<br>0      | +3<br>0   | +5<br>0   | +8<br>0  | +13<br>0 | +19<br>0 | +30<br>0 | +46<br>0 | +74<br>0 | +120<br>0 | +190<br>0 | +0,3<br>0  | +0,46<br>0 | +0,74<br>0        | +1,2<br>0         | +1,9<br>0         | +3<br>0           | +4,6<br>0         |
| 80                    | 120              | +2,5<br>0    | +4<br>0   | +6<br>0   | +10<br>0 | +15<br>0 | +22<br>0 | +35<br>0 | +54<br>0 | +87<br>0 | +140<br>0 | +220<br>0 | +0,35<br>0 | +0,54<br>0 | +0,87<br>0        | +1,4<br>0         | +2,2<br>0         | +3,5<br>0         | +5,4<br>0         |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal<br>mm |                 | H            |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |            |            |                   |                   |                   |                   |                   |
|------------------------|-----------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                        |                 | 1            | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9         | 10        | 11        | 12         | 13         | 14 <sup>(A)</sup> | 15 <sup>(A)</sup> | 16 <sup>(A)</sup> | 17 <sup>(A)</sup> | 18 <sup>(A)</sup> |
| Acima                  | Até e inclusive | Afastamentos |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |            |            |                   |                   |                   |                   |                   |
|                        |                 | (μm)         |          |          |          |          |          |          |          |           |           | (mm)      |            |            |                   |                   |                   |                   |                   |
| 120                    | 180             | +3,5<br>0    | +5<br>0  | +8<br>0  | +12<br>0 | +18<br>0 | +25<br>0 | +40<br>0 | +63<br>0 | +100<br>0 | +160<br>0 | +250<br>0 | +0,4<br>0  | +0,63<br>0 | +1<br>0           | +1,6<br>0         | +2,5<br>0         | +4<br>0           | +6,3<br>0         |
| 180                    | 250             | +4,5<br>0    | +7<br>0  | +10<br>0 | +14<br>0 | +20<br>0 | +29<br>0 | +46<br>0 | +72<br>0 | +115<br>0 | +185<br>0 | +290<br>0 | +0,46<br>0 | +0,72<br>0 | +1,15<br>0        | +1,85<br>0        | +2,9<br>0         | +4,6<br>0         | +7,2<br>0         |
| 250                    | 315             | +6<br>0      | +8<br>0  | +12<br>0 | +16<br>0 | +23<br>0 | +32<br>0 | +52<br>0 | +81<br>0 | +130<br>0 | +210<br>0 | +320<br>0 | +0,52<br>0 | +0,81<br>0 | +1,3<br>0         | +2,1<br>0         | +3,2<br>0         | +5,2<br>0         | +8,1<br>0         |
| 315                    | 400             | +7<br>0      | +9<br>0  | +13<br>0 | +18<br>0 | +25<br>0 | +36<br>0 | +57<br>0 | +89<br>0 | +140<br>0 | +230<br>0 | +360<br>0 | +0,57<br>0 | +0,89<br>0 | +1,4<br>0         | +2,3<br>0         | +3,6<br>0         | +5,7<br>0         | +8,9<br>0         |
| 400                    | 500             | +8<br>0      | +10<br>0 | +15<br>0 | +20<br>0 | +27<br>0 | +40<br>0 | +63<br>0 | +97<br>0 | +155<br>0 | +250<br>0 | +400<br>0 | +0,63<br>0 | +0,97<br>0 | +1,55<br>0        | +2,5<br>0         | +4<br>0           | +6,3<br>0         | +9,7<br>0         |

(B)

|      |      |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |            |            |            |            |           |            |            |            |
|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| 500  | 630  | +9<br>0  | +11<br>0 | +16<br>0 | +22<br>0 | +32<br>0 | +44<br>0  | +70<br>0  | +110<br>0 | +175<br>0 | +280<br>0 | +440<br>0  | +0,7<br>0  | +1,1<br>0  | +1,75<br>0 | +2,8<br>0 | +4,4<br>0  | +7<br>0    | +11<br>0   |
| 630  | 800  | +10<br>0 | +13<br>0 | +18<br>0 | +25<br>0 | +36<br>0 | +50<br>0  | +80<br>0  | +125<br>0 | +200<br>0 | +320<br>0 | +500<br>0  | +0,8<br>0  | +1,25<br>0 | +2<br>0    | +3,2<br>0 | +5<br>0    | +8<br>0    | +12,5<br>0 |
| 800  | 1000 | +11<br>0 | +15<br>0 | +21<br>0 | +28<br>0 | +40<br>0 | +56<br>0  | +90<br>0  | +140<br>0 | +230<br>0 | +360<br>0 | +560<br>0  | +0,9<br>0  | +1,4<br>0  | +2,3<br>0  | +3,6<br>0 | +5,6<br>0  | +9<br>0    | +14<br>0   |
| 1000 | 1250 | +13<br>0 | +18<br>0 | +24<br>0 | +33<br>0 | +47<br>0 | +66<br>0  | +105<br>0 | +165<br>0 | +260<br>0 | +420<br>0 | +660<br>0  | +1,05<br>0 | +1,65<br>0 | +2,6<br>0  | +4,2<br>0 | +6,6<br>0  | +10,5<br>0 | +16,5<br>0 |
| 1250 | 1600 | +15<br>0 | +21<br>0 | +29<br>0 | +39<br>0 | +55<br>0 | +78<br>0  | +125<br>0 | +195<br>0 | +310<br>0 | +500<br>0 | +780<br>0  | +1,25<br>0 | +1,95<br>0 | +3,1<br>0  | +5<br>0   | +7,8<br>0  | +12,5<br>0 | +19,5<br>0 |
| 1600 | 2000 | +18<br>0 | +25<br>0 | +35<br>0 | +46<br>0 | +65<br>0 | +92<br>0  | +150<br>0 | +230<br>0 | +370<br>0 | +600<br>0 | +920<br>0  | +1,5<br>0  | +2,3<br>0  | +3,7<br>0  | +6<br>0   | +9,2<br>0  | +15<br>0   | +23<br>0   |
| 2000 | 2500 | +22<br>0 | +30<br>0 | +41<br>0 | +55<br>0 | +78<br>0 | +110<br>0 | +175<br>0 | +280<br>0 | +440<br>0 | +700<br>0 | +1100<br>0 | +1,75<br>0 | +2,8<br>0  | +4,4<br>0  | +7<br>0   | +11<br>0   | +17,5<br>0 | +28<br>0   |
| 2500 | 3150 | +26<br>0 | +36<br>0 | +50<br>0 | +68<br>0 | +96<br>0 | +135<br>0 | +210<br>0 | +330<br>0 | +540<br>0 | +860<br>0 | +1350<br>0 | +2,1<br>0  | +3,3<br>0  | +5,4<br>0  | +8,6<br>0 | +13,5<br>0 | +21<br>0   | +33<br>0   |

(A) Os graus de tolerância IT14 a IT18 (inclusive) não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

(B) Os valores dados na moldura, para graus de tolerância IT1 a IT15 (inclusive) para dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm, estão incluídos para uso experimental.

Tabela 16 - Afastamentos limites <sup>(A)</sup> para furos JS

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

| Dimensão nominal (mm) |                  | JS           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|-----------------------|------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
|                       |                  | 1            | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12      | 13      | 14 <sup>(B)</sup> | 15 <sup>(B)</sup> | 16 <sup>(B)</sup> | 17     | 18     |
| Acima                 | Até e inclusive  | Afastamentos |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|                       |                  | (μm)         |        |        |        |        |        |        |        |        | (mm)   |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
| -                     | 3 <sup>(B)</sup> | ± 0,4        | ± 0,6  | ± 1    | ± 1,5  | ± 2    | ± 3    | ± 5    | ± 7    | ± 12,5 | ± 20   | ± 30   | ± 0,05  | ± 0,07  | ± 0,125           | ± 0,2             | ± 0,3             |        |        |
| 3                     | 6                | ± 0,5        | ± 0,75 | ± 1,25 | ± 2    | ± 2,5  | ± 4    | ± 6    | ± 9    | ± 15   | ± 24   | ± 37,5 | ± 0,06  | ± 0,09  | ± 0,15            | ± 0,24            | ± 0,375           | ± 0,6  | ± 0,9  |
| 6                     | 10               | ± 0,5        | ± 0,75 | ± 1,25 | ± 2    | ± 3    | ± 4,5  | ± 7,5  | ± 11   | ± 18   | ± 29   | ± 45   | ± 0,075 | ± 0,11  | ± 0,18            | ± 0,29            | ± 0,45            | ± 0,75 | ± 1,1  |
| 10                    | 18               | ± 0,6        | ± 1    | ± 1,5  | ± 2,5  | ± 4    | ± 5,5  | ± 9    | ± 13,5 | ± 21,5 | ± 35   | ± 55   | ± 0,09  | ± 0,135 | ± 0,215           | ± 0,35            | ± 0,55            | ± 0,9  | ± 1,35 |
| 18                    | 30               | ± 0,75       | ± 1,25 | ± 2    | ± 3    | ± 4,5  | ± 6,5  | ± 10,5 | ± 16,5 | ± 26   | ± 42   | ± 65   | ± 0,105 | ± 0,165 | ± 0,26            | ± 0,42            | ± 0,65            | ± 1,05 | ± 1,65 |
| 30                    | 50               | ± 0,75       | ± 1,25 | ± 2    | ± 3,5  | ± 5,5  | ± 8    | ± 12,5 | ± 19,5 | ± 31   | ± 50   | ± 80   | ± 0,125 | ± 0,195 | ± 0,31            | ± 0,5             | ± 0,8             | ± 1,25 | ± 1,95 |
| 50                    | 80               | ± 1          | ± 1,5  | ± 2,5  | ± 4    | ± 6,5  | ± 9,5  | ± 15   | ± 23   | ± 37   | ± 60   | ± 95   | ± 0,15  | ± 0,23  | ± 0,37            | ± 0,6             | ± 0,95            | ± 1,5  | ± 2,3  |
| 80                    | 120              | ± 1,25       | ± 2    | ± 3    | ± 5    | ± 7,5  | ± 11   | ± 17,5 | ± 27   | ± 43,5 | ± 70   | ± 110  | ± 0,175 | ± 0,27  | ± 0,435           | ± 0,7             | ± 1,1             | ± 1,75 | ± 2,7  |
| 120                   | 180              | ± 1,75       | ± 2,5  | ± 4    | ± 6    | ± 9    | ± 12,5 | ± 20   | ± 31,5 | ± 50   | ± 80   | ± 125  | ± 0,2   | ± 0,315 | ± 0,5             | ± 0,8             | ± 1,25            | ± 2    | ± 3,15 |
| 180                   | 250              | ± 2,25       | ± 3,5  | ± 5    | ± 7    | ± 10   | ± 14,5 | ± 23   | ± 36   | ± 57,5 | ± 92,5 | ± 145  | ± 0,23  | ± 0,36  | ± 0,575           | ± 0,925           | ± 1,45            | ± 2,3  | ± 3,6  |
| 250                   | 315              | ± 3          | ± 4    | ± 6    | ± 8    | ± 11,5 | ± 16   | ± 26   | ± 40,5 | ± 65   | ± 105  | ± 160  | ± 0,26  | ± 0,405 | ± 0,65            | ± 1,05            | ± 1,6             | ± 2,6  | ± 4,05 |
| 315                   | 400              | ± 3,5        | ± 4,5  | ± 6,5  | ± 9    | ± 12,5 | ± 18   | ± 28,5 | ± 44,5 | ± 70   | ± 115  | ± 180  | ± 0,285 | ± 0,445 | ± 0,7             | ± 1,15            | ± 1,8             | ± 2,85 | ± 4,45 |
| 400                   | 500              | ± 4          | ± 5    | ± 7,5  | ± 10   | ± 13,5 | ± 20   | ± 31,5 | ± 48,5 | ± 77,5 | ± 125  | ± 200  | ± 0,315 | ± 0,485 | ± 0,775           | ± 1,25            | ± 2               | ± 3,15 | ± 4,85 |
| (C)                   |                  |              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
| 500                   | 630              | ± 4,5        | ± 5,5  | ± 8    | ± 11   | ± 16   | ± 22   | ± 35   | ± 55   | ± 87,5 | ± 140  | ± 220  | ± 0,35  | ± 0,55  | ± 0,875           | ± 1,4             | ± 2,2             | ± 3,5  | ± 5,5  |
| 630                   | 800              | ± 5          | ± 6,5  | ± 9    | ± 12,5 | ± 18   | ± 25   | ± 40   | ± 62,5 | ± 100  | ± 160  | ± 250  | ± 0,4   | ± 0,625 | ± 1               | ± 1,6             | ± 2,5             | ± 4    | ± 6,25 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | JS    |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |         |                   |                   |                   |                   |        |        |
|-----------------------|-----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
|                       |                 | 1     | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9     | 10    | 11    | 12      | 13                | 14 <sup>(B)</sup> | 15 <sup>(B)</sup> | 16 <sup>(B)</sup> | 17     | 18     |
| Acima                 | Até e inclusive | (μm)  |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |         | Afastamentos (mm) |                   |                   |                   |        |        |
|                       |                 | ± 5,5 | ± 7,5  | ± 10,5 | ± 14   | ± 20   | ± 28   | ± 45   | ± 70   | ± 115 | ± 180 | ± 280 | ± 0,45  | ± 0,7             | ± 1,15            | ± 1,8             | ± 2,8             | ± 4,5  | ± 7    |
| 800                   | 1000            | ± 5,5 | ± 7,5  | ± 10,5 | ± 14   | ± 20   | ± 28   | ± 45   | ± 70   | ± 115 | ± 180 | ± 280 | ± 0,45  | ± 0,7             | ± 1,15            | ± 1,8             | ± 2,8             | ± 4,5  | ± 7    |
| 1000                  | 1250            | ± 6,5 | ± 9    | ± 12   | ± 16,5 | ± 23,5 | ± 33   | ± 52,5 | ± 82,5 | ± 130 | ± 210 | ± 330 | ± 0,525 | ± 0,825           | ± 1,3             | ± 2,1             | ± 3,3             | ± 5,25 | ± 8,25 |
| 1250                  | 1600            | ± 7,5 | ± 10,5 | ± 14,5 | ± 19,5 | ± 27,5 | ± 39   | ± 62,5 | ± 97,5 | ± 155 | ± 250 | ± 390 | ± 0,625 | ± 0,975           | ± 1,55            | ± 2,5             | ± 3,9             | ± 6,25 | ± 9,75 |
| 1600                  | 2000            | ± 9   | ± 12,5 | ± 17,5 | ± 23   | ± 32,5 | ± 46   | ± 75   | ± 115  | ± 185 | ± 300 | ± 460 | ± 0,75  | ± 1,15            | ± 1,85            | ± 3               | ± 4,6             | ± 7,5  | ± 11,5 |
| 2000                  | 2500            | ± 11  | ± 15   | ± 20,5 | ± 27,5 | ± 39   | ± 55   | ± 87,5 | ± 140  | ± 220 | ± 350 | ± 550 | ± 0,875 | ± 1,4             | ± 2,2             | ± 3,5             | ± 5,5             | ± 8,75 | ± 14   |
| 2500                  | 3150            | ± 13  | ± 18   | ± 25   | ± 34   | ± 48   | ± 67,5 | ± 105  | ± 165  | ± 270 | ± 430 | ± 675 | ± 1,05  | ± 1,65            | ± 2,7             | ± 4,3             | ± 6,75            | ± 10,5 | ± 16,5 |

<sup>(A)</sup> Para evitar repetição de valores iguais, a Tabela lista valores como "± x". Isso é para ser interpretado como ES = +x e EI = -x. Exemplo:  $\begin{smallmatrix} +0,23 \\ -0,23 \end{smallmatrix} \mu\text{m}$ .

<sup>(B)</sup> Os graus de tolerância IT14 a IT16 (inclusive) não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

<sup>(C)</sup> Os valores na moldura, para graus de tolerância IT1 a IT15 (inclusive), para dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm, estão incluídos para uso experimental.

Tabela 17 - Afastamentos limites para furos J e K

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | J         |               |            |                  | K            |              |           |           |            |            |                  |                   |
|-----------------------|-----------------|-----------|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|------------|------------------|-------------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6         | 7             | 8          | 9 <sup>(A)</sup> | 3            | 4            | 5         | 6         | 7          | 8          | 9 <sup>(B)</sup> | 10 <sup>(B)</sup> |
| -                     | 3               | +2<br>-4  | +4<br>-6      | +6<br>-8   |                  | 0<br>-2      | 0<br>-3      | 0<br>-4   | 0<br>-6   | 0<br>-10   | 0<br>-14   | 0<br>-25         | 0<br>-40          |
| 3                     | 6               | +5<br>-3  | $\pm 6^{(C)}$ | +10<br>-8  |                  | 0<br>-2,5    | +0,5<br>-3,5 | 0<br>-5   | +2<br>-6  | +3<br>-9   | +5<br>-13  |                  |                   |
| 6                     | 10              | +5<br>-4  | +8<br>-7      | +12<br>-10 |                  | 0<br>-2,5    | +0,5<br>-3,5 | +1<br>-5  | +2<br>-7  | +5<br>-10  | +6<br>-16  |                  |                   |
| 10                    | 18              | +6<br>-5  | +10<br>-8     | +15<br>-12 |                  | 0<br>-3      | +1<br>-4     | +2<br>-6  | +2<br>-9  | +6<br>-12  | +8<br>-19  |                  |                   |
| 18                    | 30              | +8<br>-5  | +12<br>-9     | +20<br>-13 |                  | -0,5<br>-4,5 | 0<br>-6      | +1<br>-8  | +2<br>-11 | +6<br>-15  | +10<br>-23 |                  |                   |
| 30                    | 50              | +10<br>-6 | +14<br>-11    | +24<br>-15 |                  | -0,5<br>-4,5 | +1<br>-6     | +2<br>-9  | +3<br>-13 | +7<br>-18  | +12<br>-27 |                  |                   |
| 50                    | 80              | +13<br>-6 | +18<br>-12    | +28<br>-18 |                  |              |              | +3<br>-10 | +4<br>-15 | +9<br>-21  | +14<br>-32 |                  |                   |
| 80                    | 120             | +16<br>-6 | +22<br>-13    | +34<br>-20 |                  |              |              | +2<br>-13 | +4<br>-18 | +10<br>-25 | +16<br>-38 |                  |                   |
| 120                   | 180             | +18<br>-7 | +26<br>-14    | +41<br>-22 |                  |              |              | +3<br>-15 | +4<br>-21 | +12<br>-28 | +20<br>-43 |                  |                   |
| 180                   | 250             | +22<br>-7 | +30<br>-16    | +47<br>-25 |                  |              |              | +2<br>-18 | +5<br>-24 | +13<br>-33 | +22<br>-50 |                  |                   |
| 250                   | 315             | +25<br>-7 | +36<br>-16    | +55<br>-26 |                  |              |              | +3<br>-20 | +5<br>-27 | +16<br>-36 | +25<br>-56 |                  |                   |
| 315                   | 400             | +29<br>-7 | +39<br>-18    | +60<br>-29 |                  |              |              | +3<br>-22 | +7<br>-29 | +17<br>-40 | +28<br>-61 |                  |                   |
| 400                   | 500             | +33<br>-7 | +43<br>-20    | +66<br>-31 |                  |              |              | +2<br>-25 | +8<br>-32 | +18<br>-45 | +29<br>-68 |                  |                   |
| 500                   | 630             |           |               |            |                  |              |              |           | 0<br>-44  | 0<br>-70   | 0<br>-110  |                  |                   |
| 630                   | 800             |           |               |            |                  |              |              |           | 0<br>-50  | 0<br>-80   | 0<br>-125  |                  |                   |
| 800                   | 1000            |           |               |            |                  |              |              |           | 0<br>-56  | 0<br>-90   | 0<br>-140  |                  |                   |
| 1000                  | 1250            |           |               |            |                  |              |              |           | 0<br>-66  | 0<br>-105  | 0<br>-165  |                  |                   |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | J |   |   |                  | K |   |   |           |           |           |                  |                   |
|-----------------------|-----------------|---|---|---|------------------|---|---|---|-----------|-----------|-----------|------------------|-------------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6 | 7 | 8 | 9 <sup>(A)</sup> | 3 | 4 | 5 | 6         | 7         | 8         | 9 <sup>(B)</sup> | 10 <sup>(B)</sup> |
| 1250                  | 1600            |   |   |   |                  |   |   |   | 0<br>-78  | 0<br>-125 | 0<br>-195 |                  |                   |
| 1600                  | 2000            |   |   |   |                  |   |   |   | 0<br>-92  | 0<br>-150 | 0<br>-230 |                  |                   |
| 2000                  | 2500            |   |   |   |                  |   |   |   | 0<br>-110 | 0<br>-175 | 0<br>-280 |                  |                   |
| 2500                  | 3150            |   |   |   |                  |   |   |   | 0<br>-135 | 0<br>-210 | 0<br>-330 |                  |                   |

<sup>(A)</sup> As classes de tolerância J9, J10, etc. são simétricas em torno da linha zero. Para estes valores, ver JS9, JS10, etc.

<sup>(B)</sup> Os afastamentos para "K" nos graus de tolerância acima de IT8 não são definidos para dimensões nominais maiores que 3 mm.

<sup>(C)</sup> Idêntico a JS7.

Tabela 18 - Afastamentos limites para furos M e N

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                  | M             |              |           |           |           |           |           |            | N              |               |            |            |           |           |                  |                   |                   |
|-----------------------|------------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------|---------------|------------|------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|-------------------|
| Acima                 | Até e inclusive  | 3             | 4            | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10         | 3              | 4             | 5          | 6          | 7         | 8         | 9 <sup>(A)</sup> | 10 <sup>(A)</sup> | 11 <sup>(A)</sup> |
| -                     | 3 <sup>(A)</sup> | -2<br>-4      | -2<br>-5     | -2<br>-6  | -2<br>-8  | -2<br>-12 | -2<br>-16 | -2<br>-27 | -2<br>-42  | -4<br>-6       | -4<br>-7      | -4<br>-8   | -4<br>-10  | -4<br>-14 | -4<br>-18 | -4<br>-29        | -4<br>-44         | -4<br>-64         |
| 3                     | 6                | -3<br>-5,5    | -2,5<br>-6,5 | -3<br>-8  | -1<br>-9  | 0<br>-12  | +2<br>-16 | -4<br>-34 | -4<br>-52  | -7<br>-9,5     | -6,5<br>-10,5 | -7<br>-12  | -5<br>-13  | -4<br>-16 | -2<br>-20 | 0<br>-30         | 0<br>-48          | 0<br>-75          |
| 6                     | 10               | -5<br>-7,5    | -4,5<br>-8,5 | -4<br>-10 | -3<br>-12 | 0<br>-15  | +1<br>-21 | -6<br>-42 | -6<br>-64  | -9<br>-11,5    | -8,5<br>-12,5 | -8<br>-14  | -7<br>-16  | -4<br>-19 | -3<br>-25 | 0<br>-36         | 0<br>-58          | 0<br>-90          |
| 10                    | 18               | -6<br>-9      | -5<br>-10    | -4<br>-12 | -4<br>-15 | 0<br>-18  | +2<br>-25 | -7<br>-50 | -7<br>-77  | -11<br>-14     | -10<br>-15    | -9<br>-17  | -9<br>-20  | -5<br>-23 | -3<br>-30 | 0<br>-43         | 0<br>-70          | 0<br>-110         |
| 18                    | 30               | -6,5<br>-10,5 | -6<br>-12    | -5<br>-14 | -4<br>-17 | 0<br>-21  | +4<br>-29 | -8<br>-60 | -8<br>-92  | -13,5<br>-17,5 | -13<br>-19    | -12<br>-21 | -11<br>-24 | -7<br>-28 | -3<br>-36 | 0<br>-52         | 0<br>-84          | 0<br>-130         |
| 30                    | 50               | -7,5<br>-11,5 | -6<br>-13    | -5<br>-16 | -4<br>-20 | 0<br>-25  | +5<br>-34 | -9<br>-71 | -9<br>-109 | -15,5<br>-19,5 | -14<br>-21    | -13<br>-24 | -12<br>-28 | -8<br>-33 | -3<br>-42 | 0<br>-62         | 0<br>-110         | 0<br>-160         |
| 50                    | 80               |               |              | -6<br>-19 | -5<br>-24 | 0<br>-30  | +5<br>-41 |           |            |                |               | -15<br>-28 | -14<br>-33 | -9<br>-39 | -4<br>-50 | 0<br>-74         | 0<br>-120         | 0<br>-190         |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | M |   |             |             |             |            |   |    | N |   |              |              |              |              |                  |                   |                   |
|-----------------------|-----------------|---|---|-------------|-------------|-------------|------------|---|----|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4 | 5           | 6           | 7           | 8          | 9 | 10 | 3 | 4 | 5            | 6            | 7            | 8            | 9 <sup>(A)</sup> | 10 <sup>(A)</sup> | 11 <sup>(A)</sup> |
| 80                    | 120             |   |   | -8<br>-23   | -6<br>-28   | 0<br>-35    | +6<br>-48  |   |    |   |   | -18<br>-33   | -16<br>-38   | -10<br>-45   | -4<br>-58    | 0<br>-87         | 0<br>-140         | 0<br>-220         |
| 120                   | 180             |   |   | -9<br>-27   | -8<br>-33   | 0<br>-40    | +8<br>-55  |   |    |   |   | -21<br>-39   | -20<br>-45   | -12<br>-52   | -4<br>-67    | 0<br>-100        | 0<br>-160         | 0<br>-250         |
| 180                   | 250             |   |   | -11<br>-31  | -8<br>-37   | 0<br>-46    | +9<br>-63  |   |    |   |   | -25<br>-45   | -22<br>-51   | -14<br>-60   | -5<br>-77    | 0<br>-115        | 0<br>-185         | 0<br>-290         |
| 250                   | 315             |   |   | -13<br>-36  | -9<br>-41   | 0<br>-52    | +9<br>-72  |   |    |   |   | -27<br>-50   | -25<br>-57   | -14<br>-66   | -5<br>-86    | 0<br>-130        | 0<br>-210         | 0<br>-320         |
| 315                   | 400             |   |   | -14<br>-39  | -10<br>-46  | 0<br>-57    | +11<br>-78 |   |    |   |   | -30<br>-55   | -26<br>-62   | -16<br>-73   | -5<br>-94    | 0<br>-140        | 0<br>-230         | 0<br>-360         |
| 400                   | 500             |   |   | -16<br>-43  | -10<br>-50  | 0<br>-63    | +11<br>-86 |   |    |   |   | -33<br>-60   | -27<br>-67   | -17<br>-80   | -6<br>-103   | 0<br>-155        | 0<br>-250         | 0<br>-400         |
| 500                   | 630             |   |   | -26<br>-70  | -26<br>-96  | -26<br>-136 |            |   |    |   |   | -44<br>-88   | -44<br>-114  | -44<br>-154  | -44<br>-219  |                  |                   |                   |
| 630                   | 800             |   |   | -30<br>-80  | -30<br>-110 | -30<br>-155 |            |   |    |   |   | -50<br>-100  | -50<br>-130  | -50<br>-175  | -50<br>-250  |                  |                   |                   |
| 800                   | 1000            |   |   | -34<br>-90  | -34<br>-124 | -34<br>-174 |            |   |    |   |   | -56<br>-112  | -56<br>-146  | -56<br>-196  | -56<br>-286  |                  |                   |                   |
| 1000                  | 1250            |   |   | -40<br>-106 | -40<br>-145 | -40<br>-205 |            |   |    |   |   | -66<br>-132  | -66<br>-171  | -66<br>-231  | -66<br>-326  |                  |                   |                   |
| 1250                  | 1600            |   |   | -48<br>-126 | -48<br>-173 | -48<br>-243 |            |   |    |   |   | -78<br>-156  | -78<br>-203  | -78<br>-273  | -78<br>-388  |                  |                   |                   |
| 1600                  | 2000            |   |   | -58<br>-150 | -58<br>-208 | -58<br>-288 |            |   |    |   |   | -92<br>-184  | -92<br>-242  | -92<br>-322  | -92<br>-462  |                  |                   |                   |
| 2000                  | 2500            |   |   | -68<br>-178 | -68<br>-243 | -68<br>-348 |            |   |    |   |   | -110<br>-220 | -110<br>-285 | -110<br>-390 | -110<br>-550 |                  |                   |                   |
| 2500                  | 3150            |   |   | -76<br>-211 | -76<br>-286 | -76<br>-406 |            |   |    |   |   | -135<br>-270 | -135<br>-345 | -135<br>-465 | -135<br>-675 |                  |                   |                   |

<sup>(A)</sup> As classes de tolerância N9, N10 e N11 não devem ser usadas para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

Tabela 19 - Afastamentos limites para furos P

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | P              |                |            |              |              |              |              |             |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3              | 4              | 5          | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          |
| -                     | 3               | -6<br>-8       | -6<br>-9       | -6<br>-10  | -6<br>-12    | -6<br>-16    | -6<br>-20    | -6<br>-31    | -6<br>-46   |
| 3                     | 6               | -11<br>-13,5   | -10,5<br>-14,5 | -11<br>-16 | -9<br>-17    | -8<br>-20    | -12<br>-30   | -12<br>-42   | -12<br>-60  |
| 6                     | 10              | -14<br>-16,5   | -13,5<br>-17,5 | -13<br>-19 | -12<br>-21   | -9<br>-24    | -15<br>-37   | -15<br>-51   | -15<br>-73  |
| 10                    | 18              | -17<br>-20     | -16<br>-21     | -15<br>-23 | -15<br>-26   | -11<br>-29   | -18<br>-45   | -18<br>-61   | -88<br>-88  |
| 18                    | 30              | -20,5<br>-24,5 | -20<br>-26     | -19<br>-28 | -18<br>-31   | -14<br>-35   | -22<br>-55   | -22<br>-74   | -22<br>-106 |
| 30                    | 50              | -24,5<br>-28,5 | -23<br>-30     | -22<br>-33 | -21<br>-37   | -17<br>-42   | -26<br>-65   | -26<br>-88   | -26<br>-126 |
| 50                    | 80              |                |                | -27<br>-40 | -26<br>-45   | -21<br>-51   | -32<br>-78   | -32<br>-106  |             |
| 80                    | 120             |                |                | -32<br>-47 | -30<br>-52   | -24<br>-59   | -37<br>-91   | -37<br>-124  |             |
| 120                   | 180             |                |                | -37<br>-55 | -36<br>-61   | -28<br>-68   | -43<br>-106  | -43<br>-143  |             |
| 180                   | 250             |                |                | -44<br>-64 | -41<br>-70   | -33<br>-79   | -50<br>-122  | -50<br>-165  |             |
| 250                   | 315             |                |                | -49<br>-72 | -47<br>-79   | -36<br>-88   | -56<br>-137  | -56<br>-186  |             |
| 315                   | 400             |                |                | -55<br>-80 | -51<br>-87   | -41<br>-98   | -62<br>-151  | -62<br>-202  |             |
| 400                   | 500             |                |                | -61<br>-88 | -55<br>-95   | -45<br>-108  | -68<br>-165  | -68<br>-223  |             |
| 500                   | 630             |                |                |            | -78<br>-122  | -78<br>-148  | -78<br>-188  | -78<br>-253  |             |
| 630                   | 800             |                |                |            | -88<br>-138  | -88<br>-168  | -88<br>-213  | -88<br>-288  |             |
| 800                   | 1000            |                |                |            | -100<br>-156 | -100<br>-190 | -100<br>-240 | -100<br>-330 |             |
| 1000                  | 1250            |                |                |            | -120<br>-186 | -120<br>-225 | -120<br>-285 | -120<br>-380 |             |

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | P |   |   |              |              |              |              |    |
|-----------------------|-----------------|---|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4 | 5 | 6            | 7            | 8            | 9            | 10 |
| 1250                  | 1600            |   |   |   | -140<br>-218 | -140<br>-265 | -140<br>-335 | -140<br>-450 |    |
| 1600                  | 2000            |   |   |   | -170<br>-262 | -170<br>-320 | -170<br>-400 | -170<br>-540 |    |
| 2000                  | 2500            |   |   |   | -195<br>-305 | -195<br>-370 | -195<br>-475 | -195<br>-635 |    |
| 2500                  | 3150            |   |   |   | -240<br>-375 | -240<br>-450 | -240<br>-570 | -240<br>-780 |    |

Tabela 20 - Afastamentos limites para furos R

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | R              |                |            |            |            |             |            |             | Dimensão nominal (mm) |                 | R            |              |              |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3              | 4              | 5          | 6          | 7          | 8           | 9          | 10          | Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            |
| -                     | 3               | -10<br>-12     | -10<br>-13     | -10<br>-14 | -10<br>-16 | -10<br>-20 | -10<br>-24  | -10<br>-35 | -10<br>-50  | 500                   | 560             | -150<br>-194 | -150<br>-220 | -150<br>-260 |
| 3                     | 6               | -14<br>-16,5   | -13,5<br>-17,5 | -14<br>-19 | -12<br>-20 | -11<br>-23 | -15<br>-33  | -15<br>-45 | -15<br>-63  | 560                   | 630             | -155<br>-199 | -155<br>-225 | -155<br>-265 |
| 6                     | 10              | -18<br>-20,5   | -17,5<br>-21,5 | -17<br>-23 | -16<br>-25 | -13<br>-28 | -19<br>-41  | -19<br>-55 | -19<br>-77  | 630                   | 710             | -175<br>-225 | -175<br>-255 | -175<br>-300 |
| 10                    | 18              | -22<br>-25     | -21<br>-26     | -20<br>-28 | -20<br>-31 | -16<br>-34 | -23<br>-50  | -23<br>-66 | -23<br>-93  | 710                   | 800             | -185<br>-235 | -185<br>-265 | -185<br>-310 |
| 18                    | 30              | -26,5<br>-30,5 | -26<br>-32     | -25<br>-34 | -24<br>-37 | -20<br>-41 | -28<br>-61  | -28<br>-80 | -10<br>-112 | 800                   | 900             | -210<br>-266 | -210<br>-300 | -210<br>-350 |
| 30                    | 50              | -32,5<br>-36,5 | -31<br>-38     | -30<br>-41 | -29<br>-45 | -25<br>-50 | -34<br>-73  | -34<br>-96 | -34<br>-134 | 900                   | 1000            | -220<br>-276 | -220<br>-310 | -220<br>-360 |
| 50                    | 65              |                |                | -36<br>-49 | -35<br>-54 | -30<br>-60 | -41<br>-87  |            |             | 1000                  | 1120            | -250<br>-316 | -250<br>-355 | -250<br>-415 |
| 65                    | 80              |                |                | -38<br>-51 | -37<br>-56 | -32<br>-62 | -43<br>-89  |            |             | 1120                  | 1250            | -260<br>-326 | -260<br>-365 | -260<br>-425 |
| 80                    | 100             |                |                | -46<br>-61 | -44<br>-66 | -38<br>-73 | -51<br>-105 |            |             | 1250                  | 1400            | -300<br>-378 | -300<br>-425 | -300<br>-495 |
| 100                   | 120             |                |                | -49<br>-64 | -47<br>-69 | -41<br>-76 | -54<br>-108 |            |             | 1400                  | 1600            | -330<br>-408 | -330<br>-455 | -330<br>-525 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | R |   |              |              |              |              |   |    |
|-----------------------|-----------------|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4 | 5            | 6            | 7            | 8            | 9 | 10 |
| 120                   | 140             |   |   | -57<br>-75   | -56<br>-81   | -48<br>-88   | -63<br>-126  |   |    |
| 140                   | 160             |   |   | -59<br>-77   | -58<br>-83   | -50<br>-90   | -65<br>-128  |   |    |
| 160                   | 180             |   |   | -62<br>-80   | -61<br>-86   | -53<br>-93   | -68<br>-131  |   |    |
| 180                   | 200             |   |   | -71<br>-91   | -68<br>-97   | -60<br>-106  | -77<br>-149  |   |    |
| 200                   | 225             |   |   | -74<br>-94   | -71<br>-100  | -63<br>-109  | -80<br>-152  |   |    |
| 225                   | 250             |   |   | -78<br>-98   | -75<br>-104  | -67<br>-113  | -84<br>-156  |   |    |
| 250                   | 280             |   |   | -87<br>-110  | -85<br>-117  | -74<br>-126  | -94<br>-175  |   |    |
| 280                   | 315             |   |   | -91<br>-114  | -89<br>-121  | -78<br>-130  | -98<br>-179  |   |    |
| 315                   | 355             |   |   | -101<br>-126 | -97<br>-133  | -87<br>-144  | -108<br>-197 |   |    |
| 355                   | 400             |   |   | -107<br>-132 | -103<br>-139 | -93<br>-150  | -114<br>-203 |   |    |
| 400                   | 450             |   |   | -119<br>-146 | -113<br>-153 | -103<br>-166 | -126<br>-223 |   |    |
| 450                   | 500             |   |   | -125<br>-152 | -119<br>-159 | -109<br>-172 | -132<br>-229 |   |    |

| Dimensão nominal (mm) |                 | R            |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            |
| 1600                  | 1800            | -370<br>-462 | -370<br>-520 | -370<br>-600 |
| 1800                  | 2000            | -400<br>-492 | -400<br>-550 | -400<br>-630 |
| 2000                  | 2240            | -440<br>-550 | -440<br>-615 | -440<br>-720 |
| 2240                  | 2500            | -460<br>-570 | -460<br>-635 | -460<br>-740 |
| 2500                  | 2800            | -550<br>-685 | -550<br>-760 | -550<br>-880 |
| 2800                  | 3150            | -580<br>-715 | -580<br>-790 | -580<br>-910 |

Tabela 21 - Afastamentos limites para furos S

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | S              |                |              |              |              |              |              |             | Dimensão nominal (mm) |                 | S              |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3              | 4              | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          | Acima                 | Até e inclusive | 6              | 7              | 8              |
| -                     | 3               | -14<br>-16     | -14<br>-17     | -14<br>-18   | -14<br>-20   | -14<br>-24   | -14<br>-28   | -14<br>-39   | -14<br>-54  | 500                   | 560             | -280<br>-324   | -280<br>-350   | -280<br>-390   |
| 3                     | 6               | -18<br>-20,5   | -17,5<br>-21,5 | -18<br>-23   | -16<br>-24   | -15<br>-27   | -19<br>-37   | -19<br>-49   | -19<br>-67  | 560                   | 630             | -310<br>-354   | -310<br>-380   | -310<br>-420   |
| 6                     | 10              | -22<br>-24,5   | -21,5<br>-25,5 | -21<br>-27   | -20<br>-29   | -17<br>-32   | -23<br>-45   | -23<br>-59   | -23<br>-81  | 630                   | 710             | -340<br>-390   | -340<br>-420   | -340<br>-465   |
| 10                    | 18              | -27<br>-30     | -26<br>-31     | -25<br>-33   | -25<br>-36   | -21<br>-39   | -28<br>-55   | -28<br>-71   | -28<br>-98  | 710                   | 800             | -380<br>-430   | -380<br>-460   | -380<br>-505   |
| 18                    | 30              | -33,5<br>-37,5 | -33<br>-39     | -32<br>-41   | -31<br>-44   | -27<br>-48   | -35<br>-68   | -35<br>-87   | -35<br>-119 | 800                   | 900             | -430<br>-486   | -430<br>-520   | -430<br>-570   |
| 30                    | 50              | -41,5<br>-45,5 | -40<br>-47     | -39<br>-50   | -38<br>-54   | -34<br>-59   | -43<br>-82   | -43<br>-105  | -43<br>-143 | 900                   | 1000            | -470<br>-526   | -470<br>-560   | -470<br>-610   |
| 50                    | 65              |                |                | -48<br>-61   | -47<br>-66   | -42<br>-72   | -53<br>-99   | -53<br>-127  |             | 1000                  | 1120            | -520<br>-586   | -520<br>-625   | -520<br>-685   |
| 65                    | 80              |                |                | -54<br>-67   | -53<br>-72   | -48<br>-78   | -59<br>-105  | -59<br>-133  |             | 1120                  | 1250            | -580<br>-646   | -580<br>-685   | -580<br>-745   |
| 80                    | 100             |                |                | -66<br>-81   | -64<br>-86   | -58<br>-93   | -71<br>-125  | -71<br>-158  |             | 1250                  | 1400            | -640<br>-718   | -640<br>-765   | -640<br>-835   |
| 100                   | 120             |                |                | -74<br>-89   | -72<br>-94   | -66<br>-101  | -79<br>-133  | -79<br>-166  |             | 1400                  | 1600            | -720<br>-798   | -720<br>-845   | -720<br>-915   |
| 120                   | 140             |                |                | -86<br>-104  | -85<br>-110  | -77<br>-117  | -92<br>-155  | -92<br>-192  |             | 1600                  | 1800            | -820<br>-912   | -820<br>-970   | -820<br>-1050  |
| 140                   | 160             |                |                | -94<br>-112  | -93<br>-118  | -85<br>-125  | -100<br>-163 | -100<br>-200 |             | 1800                  | 2000            | -920<br>-1012  | -920<br>-1070  | -920<br>-1150  |
| 160                   | 180             |                |                | -102<br>-120 | -101<br>-126 | -93<br>-133  | -108<br>-171 | -108<br>-208 |             | 2000                  | 2240            | -1000<br>-1110 | -1000<br>-1175 | -1000<br>-1280 |
| 180                   | 200             |                |                | -116<br>-136 | -113<br>-142 | -105<br>-151 | -122<br>-194 | -122<br>-237 |             | 2240                  | 2500            | -1100<br>-1210 | -1100<br>-1275 | -1100<br>-1380 |
| 200                   | 225             |                |                | -124<br>-144 | -121<br>-150 | -113<br>-159 | -130<br>-202 | -130<br>-245 |             | 2500                  | 2800            | -1250<br>-1385 | -1250<br>-1460 | -1250<br>-1580 |
| 225                   | 250             |                |                | -134<br>-154 | -131<br>-160 | -123<br>-169 | -140<br>-212 | -140<br>-255 |             | 2800                  | 3150            | -1400<br>-1535 | -1400<br>-1610 | -1400<br>-1730 |
| 250                   | 280             |                |                | -151<br>-174 | -149<br>-181 | -138<br>-190 | -158<br>-239 | -158<br>-288 |             | /continua             |                 |                |                |                |

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | S |   |              |              |              |              |              |    |
|-----------------------|-----------------|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4 | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10 |
| 280                   | 315             |   |   | -163<br>-186 | -161<br>-193 | -150<br>-202 | -170<br>-251 | -170<br>-300 |    |
| 315                   | 355             |   |   | -183<br>-208 | -179<br>-215 | -169<br>-226 | -190<br>-279 | -190<br>-330 |    |
| 355                   | 400             |   |   | -201<br>-226 | -197<br>-233 | -187<br>-244 | -208<br>-297 | -208<br>-348 |    |
| 400                   | 450             |   |   | -225<br>-252 | -219<br>-259 | -209<br>-272 | -232<br>-329 | -232<br>-387 |    |
| 450                   | 500             |   |   | -245<br>-272 | -239<br>-279 | -229<br>-292 | -252<br>-349 | -252<br>-407 |    |

Tabela 22 - Afastamentos limites para furos T e U

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | T <sup>(A)</sup> |            |            |             | U          |             |             |             |             |             | Dimensão nominal (mm) |                 | T             |               |               | U              |                |                |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6          | 7          | 8           | 5          | 6           | 7           | 8           | 9           | 10          | Acima                 | Até e inclusive | 6             | 7             | 8             | 6              | 7              | 8              |
| -                     | 3               |                  |            |            |             | -18<br>-22 | -18<br>-24  | -18<br>-28  | -18<br>-32  | -18<br>-43  | -18<br>-58  | 500                   | 560             | -400<br>-444  | -400<br>-470  | -400<br>-510  | -600<br>-644   | -600<br>-670   | -600<br>-710   |
| 3                     | 6               |                  |            |            |             | -22<br>-27 | -20<br>-28  | -19<br>-31  | -23<br>-41  | -23<br>-53  | -23<br>-71  | 560                   | 630             | -450<br>-494  | -450<br>-520  | -450<br>-560  | -660<br>-704   | -660<br>-730   | -660<br>-770   |
| 6                     | 10              |                  |            |            |             | -26<br>-32 | -25<br>-34  | -22<br>-37  | -28<br>-50  | -28<br>-64  | -28<br>-86  | 630                   | 710             | -500<br>-550  | -500<br>-580  | -500<br>-625  | -740<br>-790   | -740<br>-820   | -740<br>-865   |
| 10                    | 18              |                  |            |            |             | -30<br>-38 | -30<br>-41  | -26<br>-44  | -33<br>-60  | -33<br>-76  | -33<br>-103 | 710                   | 800             | -560<br>-610  | -560<br>-640  | -560<br>-685  | -840<br>-890   | -840<br>-920   | -840<br>-965   |
| 18                    | 24              |                  |            |            |             | -38<br>-47 | -37<br>-50  | -33<br>-54  | -41<br>-74  | -41<br>-93  | -41<br>-125 | 800                   | 900             | -620<br>-676  | -620<br>-710  | -620<br>-760  | -940<br>-996   | -940<br>-1030  | -940<br>-1080  |
| 24                    | 30              | -38<br>-47       | -37<br>-50 | -33<br>-54 | -41<br>-74  | -45<br>-54 | -44<br>-57  | -40<br>-61  | -48<br>-81  | -48<br>-100 | -48<br>-132 | 900                   | 1000            | -680<br>-736  | -680<br>-770  | -680<br>-820  | -1050<br>-1106 | -1050<br>-1140 | -1050<br>-1190 |
| 30                    | 40              | -44<br>-55       | -43<br>-59 | -39<br>-64 | -48<br>-87  | -56<br>-67 | -55<br>-71  | -51<br>-76  | -60<br>-99  | -60<br>-122 | -60<br>-160 | 1000                  | 1120            | -780<br>-846  | -780<br>-885  | -780<br>-945  | -1150<br>-1216 | -1150<br>-1255 | -1150<br>-1315 |
| 40                    | 50              | -50<br>-61       | -49<br>-65 | -45<br>-70 | -54<br>-93  | -66<br>-77 | -65<br>-81  | -61<br>-86  | -70<br>-109 | -70<br>-132 | -70<br>-170 | 1120                  | 1250            | -840<br>-906  | -840<br>-945  | -840<br>-1005 | -1300<br>-1366 | -1300<br>-1405 | -1300<br>-1465 |
| 50                    | 65              |                  | -60<br>-79 | -55<br>-85 | -66<br>-112 |            | -81<br>-100 | -76<br>-106 | -87<br>-133 | -87<br>-161 | -87<br>-207 | 1250                  | 1400            | -960<br>-1038 | -960<br>-1085 | -960<br>-1155 | -1450<br>-1528 | -1450<br>-1575 | -1450<br>-1645 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | T <sup>(A)</sup> |              |              |              | U |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6            | 7            | 8            | 5 | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
| 65                    | 80              |                  | -69<br>-88   | -64<br>-94   | -75<br>-121  |   | -96<br>-115  | -91<br>-121  | -102<br>-148 | -102<br>-176 | -102<br>-222 |
| 80                    | 100             |                  | -84<br>-106  | -78<br>-113  | -91<br>-145  |   | -117<br>-139 | -111<br>-146 | -124<br>-178 | -124<br>-211 | -124<br>-264 |
| 100                   | 120             |                  | -97<br>-119  | -91<br>-126  | -104<br>-158 |   | -137<br>-159 | -131<br>-166 | -144<br>-198 | -144<br>-231 | -144<br>-284 |
| 120                   | 140             |                  | -115<br>-140 | -107<br>-147 | -122<br>-185 |   | -163<br>-188 | -155<br>-195 | -170<br>-233 | -170<br>-270 | -170<br>-330 |
| 140                   | 160             |                  | -127<br>-152 | -119<br>-159 | -134<br>-197 |   | -183<br>-208 | -175<br>-215 | -190<br>-253 | -190<br>-290 | -190<br>-350 |
| 160                   | 180             |                  | -139<br>-164 | -131<br>-171 | -146<br>-209 |   | -203<br>-228 | -195<br>-235 | -210<br>-273 | -210<br>-310 | -210<br>-370 |
| 180                   | 200             |                  | -157<br>-186 | -149<br>-195 | -166<br>-238 |   | -227<br>-256 | -219<br>-265 | -236<br>-308 | -236<br>-351 | -236<br>-421 |
| 200                   | 225             |                  | -171<br>-200 | -163<br>-209 | -180<br>-252 |   | -249<br>-278 | -241<br>-287 | -258<br>-330 | -258<br>-373 | -258<br>-443 |
| 225                   | 250             |                  | -187<br>-216 | -179<br>-225 | -196<br>-268 |   | -275<br>-304 | -267<br>-313 | -284<br>-356 | -284<br>-399 | -284<br>-469 |
| 250                   | 280             |                  | -209<br>-241 | -198<br>-250 | -218<br>-299 |   | -306<br>-338 | -295<br>-347 | -315<br>-396 | -315<br>-445 | -315<br>-525 |
| 280                   | 315             |                  | -231<br>-263 | -220<br>-272 | -240<br>-321 |   | -341<br>-373 | -330<br>-382 | -350<br>-431 | -350<br>-480 | -350<br>-560 |
| 315                   | 355             |                  | -257<br>-293 | -247<br>-304 | -268<br>-357 |   | -379<br>-415 | -369<br>-426 | -390<br>-479 | -390<br>-530 | -390<br>-620 |
| 355                   | 400             |                  | -283<br>-319 | -273<br>-330 | -294<br>-383 |   | -424<br>-460 | -414<br>-471 | -435<br>-524 | -435<br>-575 | -435<br>-665 |
| 400                   | 450             |                  | -317<br>-357 | -307<br>-370 | -330<br>-427 |   | -477<br>-517 | -467<br>-530 | -490<br>-587 | -490<br>-645 | -490<br>-740 |
| 450                   | 500             |                  | -347<br>-387 | -337<br>-400 | -360<br>-457 |   | -527<br>-567 | -517<br>-580 | -540<br>-637 | -540<br>-695 | -540<br>-790 |

| Dimensão nominal (mm) |                 | T              |                |                | U              |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6              | 7              | 8              | 6              | 7              | 8              |
| 1400                  | 1600            | -1050<br>-1128 | -1050<br>-1175 | -1050<br>-1245 | -1600<br>-1678 | -1600<br>-1725 | -1600<br>-1795 |
| 1600                  | 1800            | -1200<br>-1292 | -1200<br>-1350 | -1200<br>-1430 | -1850<br>-1942 | -1850<br>-2000 | -1850<br>-2080 |
| 1800                  | 2000            | -1350<br>-1442 | -1350<br>-1500 | -1350<br>-1580 | -2000<br>-2092 | -2000<br>-2150 | -2000<br>-2230 |
| 2000                  | 2240            | -1500<br>-1610 | -1500<br>-1675 | -1500<br>-1780 | -2300<br>-2410 | -2300<br>-2475 | -2300<br>-2580 |
| 2240                  | 2500            | -1650<br>-1760 | -1650<br>-1825 | -1650<br>-1930 | -2500<br>-2610 | -2500<br>-2675 | -2500<br>-2780 |
| 2500                  | 2800            | -1900<br>-2035 | -1900<br>-2110 | -1900<br>-2230 | -2900<br>-3035 | -2900<br>-3110 | -2900<br>-3230 |
| 2800                  | 3150            | -2100<br>-2235 | -2100<br>-2310 | -2100<br>-2430 | -3200<br>-3335 | -3200<br>-3410 | -3200<br>-3530 |

<sup>(A)</sup> As classes T5 a T8 (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 24 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerância U5 a U8 (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerâncias T5 a T8 (inclusive) forem requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 23 - Afastamentos limites para furos V, X e Y<sup>(A)</sup>

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | V <sup>(B)</sup> |              |              |              | X           |              |              |              |              |             | Y <sup>(C)</sup> |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6            | 7            | 8            | 5           | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          | 6                | 7            | 8            | 9            | 10           |
| -                     | 3               |                  |              |              |              | -20<br>-24  | -20<br>-26   | -20<br>-30   | -20<br>-34   | -20<br>-45   | -20<br>-60  |                  |              |              |              |              |
| 3                     | 6               |                  |              |              |              | -27<br>-32  | -25<br>-33   | -24<br>-36   | -28<br>-46   | -28<br>-58   | -28<br>-76  |                  |              |              |              |              |
| 6                     | 10              |                  |              |              |              | -32<br>-38  | -31<br>-40   | -28<br>-43   | -34<br>-56   | -34<br>-70   | -34<br>-92  |                  |              |              |              |              |
| 10                    | 14              |                  |              |              |              | -37<br>-45  | -37<br>-48   | -33<br>-51   | -40<br>-67   | -40<br>-83   | -40<br>-110 |                  |              |              |              |              |
| 14                    | 18              | -36<br>-44       | -36<br>-47   | -32<br>-50   | -39<br>-66   | -42<br>-50  | -42<br>-53   | -38<br>-56   | -45<br>-72   | -45<br>-88   | -45<br>-115 |                  |              |              |              |              |
| 18                    | 24              | -44<br>-53       | -43<br>-56   | -39<br>-60   | -47<br>-80   | -51<br>-60  | -50<br>-63   | -46<br>-67   | -54<br>-87   | -54<br>-106  | -54<br>-138 | -59<br>-72       | -55<br>-76   | -63<br>-96   | -63<br>-115  | -63<br>-147  |
| 24                    | 30              | -52<br>-61       | -51<br>-64   | -47<br>-68   | -55<br>-88   | -61<br>-70  | -60<br>-73   | -56<br>-77   | -64<br>-97   | -64<br>-116  | -64<br>-148 | -71<br>-84       | -67<br>-88   | -75<br>-108  | -75<br>-127  | -75<br>-159  |
| 30                    | 40              | -64<br>-75       | -63<br>-79   | -59<br>-84   | -68<br>-107  | -76<br>-87  | -75<br>-91   | -71<br>-96   | -80<br>-119  | -80<br>-142  | -80<br>-180 | -89<br>-105      | -85<br>-110  | -94<br>-133  | -94<br>-156  | -94<br>-194  |
| 40                    | 50              | -77<br>-88       | -76<br>-92   | -72<br>-97   | -81<br>-120  | -93<br>-104 | -92<br>-108  | -88<br>-113  | -97<br>-136  | -97<br>-159  | -97<br>-197 | -109<br>-125     | -105<br>-130 | -114<br>-153 | -114<br>-176 | -114<br>-214 |
| 50                    | 65              |                  | -96<br>-115  | -91<br>-121  | -102<br>-148 |             | -116<br>-135 | -111<br>-141 | -122<br>-168 | -122<br>-196 |             | -138<br>-157     | -133<br>-163 | -144<br>-190 |              |              |
| 65                    | 80              |                  | -114<br>-133 | -109<br>-139 | -120<br>-166 |             | -140<br>-159 | -135<br>-165 | -146<br>-192 | -146<br>-220 |             | -168<br>-187     | -163<br>-193 | -174<br>-220 |              |              |
| 80                    | 100             |                  | -139<br>-161 | -133<br>-168 | -146<br>-200 |             | -171<br>-193 | -165<br>-200 | -178<br>-232 | -178<br>-265 |             | -207<br>-229     | -201<br>-236 | -214<br>-268 |              |              |
| 100                   | 120             |                  | -165<br>-187 | -159<br>-194 | -172<br>-226 |             | -203<br>-225 | -197<br>-232 | -210<br>-264 | -210<br>-297 |             | -247<br>-269     | -241<br>-276 | -254<br>-308 |              |              |
| 120                   | 140             |                  | -195<br>-220 | -187<br>-227 | -202<br>-265 |             | -241<br>-266 | -233<br>-273 | -248<br>-311 | -248<br>-348 |             | -293<br>-318     | -285<br>-325 | -300<br>-363 |              |              |
| 140                   | 160             |                  | -221<br>-246 | -213<br>-253 | -228<br>-291 |             | -273<br>-298 | -265<br>-305 | -280<br>-343 | -280<br>-380 |             | -333<br>-358     | -325<br>-365 | -340<br>-403 |              |              |
| 160                   | 180             |                  | -245<br>-270 | -237<br>-277 | -252<br>-315 |             | -303<br>-328 | -295<br>-335 | -310<br>-373 | -310<br>-410 |             | -373<br>-398     | -365<br>-405 | -380<br>-443 |              |              |
| 180                   | 200             |                  | -275<br>-304 | -267<br>-313 | -284<br>-356 |             | -341<br>-370 | -333<br>-379 | -350<br>-422 | -350<br>-465 |             | -416<br>-445     | -408<br>-454 | -425<br>-497 |              |              |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | V <sup>(B)</sup> |              |              |              | X |              |              |              |              |    | Y <sup>(C)</sup> |               |                |   |    |
|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----|------------------|---------------|----------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6            | 7            | 8            | 5 | 6            | 7            | 8            | 9            | 10 | 6                | 7             | 8              | 9 | 10 |
| 200                   | 225             |                  | -301<br>-330 | -293<br>-339 | -310<br>-382 |   | -376<br>-405 | -368<br>-414 | -385<br>-457 | -385<br>-500 |    | -461<br>-490     | -453<br>-499  | -470<br>-542   |   |    |
| 225                   | 250             |                  | -331<br>-360 | -323<br>-369 | -340<br>-412 |   | -416<br>-445 | -408<br>-454 | -425<br>-497 | -425<br>-540 |    | -511<br>-540     | -503<br>-549  | -520<br>-592   |   |    |
| 250                   | 280             |                  | -376<br>-408 | -365<br>-417 | -385<br>-466 |   | -466<br>-498 | -455<br>-507 | -475<br>-556 | -475<br>-605 |    | -571<br>-603     | -560<br>-612  | -580<br>-661   |   |    |
| 280                   | 315             |                  | -416<br>-448 | -405<br>-457 | -425<br>-506 |   | -516<br>-548 | -505<br>-557 | -525<br>-606 | -525<br>-655 |    | -641<br>-673     | -630<br>-682  | -650<br>-731   |   |    |
| 315                   | 355             |                  | -464<br>-500 | -454<br>-511 | -475<br>-564 |   | -579<br>-615 | -569<br>-626 | -590<br>-679 | -590<br>-730 |    | -719<br>-755     | -709<br>-766  | -730<br>-819   |   |    |
| 355                   | 400             |                  | -519<br>-555 | -509<br>-566 | -530<br>-619 |   | -649<br>-685 | -639<br>-696 | -660<br>-749 | -660<br>-800 |    | -809<br>-845     | -799<br>-856  | -820<br>-909   |   |    |
| 400                   | 450             |                  | -582<br>-622 | -572<br>-635 | -595<br>-692 |   | -727<br>-767 | -717<br>-780 | -740<br>-837 | -740<br>-895 |    | -907<br>-947     | -897<br>-960  | -920<br>-1017  |   |    |
| 450                   | 500             |                  | -647<br>-687 | -637<br>-700 | -660<br>-757 |   | -807<br>-847 | -797<br>-860 | -820<br>-917 | -820<br>-975 |    | -987<br>-1027    | -977<br>-1040 | -1000<br>-1097 |   |    |

<sup>(A)</sup> Os afastamentos fundamentais V, X e Y não são previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

<sup>(B)</sup> As classes de tolerância V5 a V8 (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 14 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerância X5 a X8 (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerância V5 a V8 forem especialmente requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

<sup>(C)</sup> As classes de tolerância Y6 a Y10 (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 18 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerância Z6 a Z10 (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerância Y6 a Y10 (inclusive) forem requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 24 - Afastamentos limites para furos A e AZ<sup>(A)</sup>

ES = Afastamento limite superior

EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | Z            |              |              |              |              |              | ZA           |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           |
| -                     | 3               | -26<br>-32   | -26<br>-36   | -26<br>-40   | -26<br>-51   | -26<br>-66   | -26<br>-86   | -32<br>-38   | -32<br>-42   | -32<br>-46   | -32<br>-57   | -32<br>-72   | -32<br>-92   |
| 3                     | 6               | -32<br>-40   | -31<br>-43   | -35<br>-53   | -35<br>-65   | -35<br>-83   | -35<br>-110  | -39<br>-47   | -38<br>-50   | -42<br>-60   | -42<br>-72   | -42<br>-90   | -42<br>-117  |
| 6                     | 10              | -39<br>-48   | -36<br>-51   | -42<br>-64   | -42<br>-78   | -42<br>-100  | -42<br>-132  | -49<br>-58   | -46<br>-61   | -52<br>-74   | -52<br>-88   | -52<br>-110  | -52<br>-142  |
| 10                    | 14              | -47<br>-58   | -43<br>-61   | -50<br>-77   | -50<br>-93   | -50<br>-120  | -50<br>-160  | -61<br>-72   | -57<br>-75   | -64<br>-91   | -64<br>-107  | -64<br>-134  | -64<br>-174  |
| 14                    | 18              | -57<br>-68   | -53<br>-71   | -60<br>-87   | -60<br>-103  | -60<br>-130  | -60<br>-170  | -74<br>-85   | -70<br>-88   | -77<br>-104  | -77<br>-120  | -77<br>-147  | -77<br>-187  |
| 18                    | 24              | -69<br>-82   | -65<br>-86   | -73<br>-106  | -73<br>-125  | -73<br>-157  | -73<br>-203  | -94<br>-107  | -90<br>-111  | -98<br>-131  | -98<br>-150  | -98<br>-182  | -98<br>-228  |
| 24                    | 30              | -84<br>-97   | -80<br>-101  | -88<br>-121  | -88<br>-140  | -88<br>-172  | -88<br>-218  | -114<br>-127 | -110<br>-131 | -118<br>-151 | -118<br>-170 | -118<br>-202 | -118<br>-248 |
| 30                    | 40              | -107<br>-123 | -103<br>-128 | -112<br>-151 | -112<br>-174 | -112<br>-212 | -112<br>-272 | -143<br>-159 | -139<br>-164 | -148<br>-187 | -148<br>-210 | -148<br>-248 | -148<br>-308 |
| 40                    | 50              | -131<br>-147 | -127<br>-152 | -136<br>-175 | -136<br>-198 | -136<br>-292 | -136<br>-296 | -175<br>-191 | -171<br>-196 | -180<br>-219 | -180<br>-242 | -180<br>-280 | -180<br>-340 |
| 50                    | 65              |              | -161<br>-191 | -172<br>-218 | -172<br>-246 | -172<br>-292 | -172<br>-362 |              | -215<br>-245 | -226<br>-272 | -226<br>-300 | -226<br>-346 | -226<br>-416 |
| 65                    | 80              |              | -199<br>-229 | -210<br>-256 | -210<br>-284 | -210<br>-330 | -210<br>-400 |              | -263<br>-293 | -274<br>-320 | -274<br>-348 | -274<br>-394 | -274<br>-464 |
| 80                    | 100             |              | -245<br>-280 | -258<br>-312 | -258<br>-345 | -258<br>-398 | -258<br>-478 |              | -322<br>-357 | -335<br>-389 | -335<br>-422 | -335<br>-475 | -335<br>-555 |
| 100                   | 120             |              | -297<br>-332 | -310<br>-364 | -310<br>-397 | -310<br>-450 | -310<br>-530 |              | -387<br>-422 | -400<br>-454 | -400<br>-487 | -400<br>-540 | -400<br>-620 |
| 120                   | 140             |              | -350<br>-390 | -365<br>-428 | -365<br>-465 | -365<br>-525 | -365<br>-615 |              | -455<br>-495 | -470<br>-533 | -470<br>-570 | -470<br>-630 | -470<br>-720 |
| 140                   | 160             |              | -400<br>-440 | -415<br>-478 | -415<br>-515 | -415<br>-575 | -415<br>-665 |              | -520<br>-560 | -535<br>-58  | -535<br>-635 | -535<br>-695 | -535<br>-785 |
| 160                   | 180             |              | -450<br>-490 | -465<br>-528 | -465<br>-565 | -465<br>-625 | -465<br>-715 |              | -585<br>-625 | -600<br>-663 | -600<br>-700 | -600<br>-760 | -600<br>-850 |
| 180                   | 200             |              | -503<br>-549 | -520<br>-592 | -520<br>-635 | -520<br>-705 | -520<br>-810 |              | -653<br>-699 | -670<br>-742 | -670<br>-785 | -670<br>-855 | -670<br>-960 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | Z |                |                |                |                |                | ZA |                |                |                |                |                |
|-----------------------|-----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6 | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 6  | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |
| 200                   | 225             |   | -558<br>-604   | -575<br>-647   | -575<br>-690   | -575<br>-760   | -575<br>-865   |    | -723<br>-769   | -740<br>-812   | -740<br>-855   | -740<br>-925   | -740<br>-1030  |
| 225                   | 250             |   | -623<br>-669   | -640<br>-712   | -640<br>-755   | -640<br>-825   | -640<br>-930   |    | -803<br>-849   | -820<br>-892   | -820<br>-935   | -820<br>-1005  | -820<br>-1110  |
| 250                   | 280             |   | -690<br>-742   | -710<br>-791   | -710<br>-840   | -710<br>-920   | -710<br>-1030  |    | -900<br>-952   | -920<br>-1001  | -920<br>-1050  | -920<br>-1130  | -920<br>-1240  |
| 280                   | 315             |   | -770<br>-822   | -790<br>-871   | -790<br>-920   | -790<br>-1000  | -790<br>-1110  |    | -980<br>-1032  | -1000<br>-1081 | -1000<br>-1130 | -1000<br>-1210 | -1000<br>-1320 |
| 315                   | 355             |   | -879<br>-936   | -900<br>-989   | -900<br>-1040  | -900<br>-1130  | -900<br>-1260  |    | -1129<br>-1186 | -1150<br>-1239 | -1150<br>-1290 | -1150<br>-1380 | -1150<br>-1510 |
| 355                   | 400             |   | -979<br>-1036  | -1000<br>-1089 | -1000<br>-1140 | -1000<br>-1230 | -1000<br>-1360 |    | -1279<br>-1336 | -1300<br>-1389 | -1300<br>-1440 | -1300<br>-1530 | -1300<br>-1660 |
| 400                   | 450             |   | -1077<br>-1140 | -1100<br>-1197 | -1100<br>-1255 | -1100<br>-1350 | -1100<br>-1500 |    | -1427<br>-1490 | -1450<br>-1547 | -1450<br>-1605 | -1450<br>-1700 | -1450<br>-1850 |
| 450                   | 500             |   | -1227<br>-1290 | -1250<br>-1347 | -1250<br>-1405 | -1250<br>-1500 | -1250<br>-1650 |    | -1577<br>-1640 | -1600<br>-1697 | -1600<br>-1755 | -1600<br>-1850 | -1600<br>-2000 |

(A) Os afastamentos fundamentais Z e ZA não estão previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

**Tabela 25 - Afastamentos limites para furos ZB e ZC<sup>(A)</sup>**

ES = Afastamento limite superior  
EI = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | ZB           |              |              |              |              | ZC           |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           |
| -                     | 3               | -40<br>-50   | -40<br>-54   | -40<br>-65   | -40<br>-80   | -40<br>-100  | -60<br>-70   | -60<br>-74   | -60<br>-85   | -60<br>-100  | -60<br>-120  |
| 3                     | 6               | -46<br>-58   | -50<br>-68   | -50<br>-80   | -50<br>-98   | -50<br>-125  | -76<br>-88   | -80<br>-98   | -80<br>-110  | -80<br>-128  | -80<br>-155  |
| 6                     | 10              | -61<br>-76   | -67<br>-89   | -67<br>-103  | -67<br>-125  | -67<br>-157  | -91<br>-106  | -97<br>-119  | -97<br>-133  | -97<br>-155  | -97<br>-187  |
| 10                    | 14              | -83<br>-101  | -90<br>-117  | -90<br>-133  | -90<br>-160  | -90<br>-200  | -123<br>-141 | -130<br>-157 | -130<br>-173 | -130<br>-200 | -130<br>-240 |
| 14                    | 18              | -101<br>-119 | -108<br>-135 | -108<br>-151 | -108<br>-178 | -108<br>-218 | -143<br>-161 | -150<br>-177 | -150<br>-193 | -150<br>-220 | -150<br>-260 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | ZB             |                |                |                |                | ZC             |                |                |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |
| 18                    | 24              | -128<br>-149   | -136<br>-169   | -136<br>-188   | -136<br>-220   | -136<br>-266   | -180<br>-201   | -188<br>-221   | -188<br>-240   | -188<br>-272   | -188<br>-318   |
| 24                    | 30              | -152<br>-173   | -160<br>-193   | -160<br>-212   | -160<br>-244   | -160<br>-290   | -210<br>-231   | -218<br>-251   | -218<br>-270   | -218<br>-302   | -218<br>-348   |
| 30                    | 40              | -191<br>-216   | -200<br>-239   | -200<br>-262   | -200<br>-300   | -200<br>-360   | -265<br>-290   | -274<br>-313   | -274<br>-336   | -274<br>-374   | -274<br>-434   |
| 40                    | 50              | -233<br>-258   | -242<br>-281   | -242<br>-304   | -242<br>-342   | -242<br>-402   | -316<br>-341   | -325<br>-364   | -325<br>-387   | -325<br>-425   | -325<br>-485   |
| 50                    | 65              | -289<br>-319   | -300<br>-346   | -300<br>-374   | -300<br>-420   | -300<br>-490   | -394<br>-424   | -405<br>-451   | -405<br>-479   | -405<br>-525   | -405<br>-595   |
| 65                    | 80              | -349<br>-379   | -360<br>-406   | -360<br>-434   | -360<br>-480   | -360<br>-550   | -469<br>-499   | -480<br>-526   | -480<br>-554   | -480<br>-600   | -480<br>-670   |
| 80                    | 100             | -432<br>-467   | -445<br>-499   | -445<br>-532   | -445<br>-585   | -445<br>-665   | -572<br>-607   | -585<br>-639   | -585<br>-672   | -585<br>-725   | -585<br>-805   |
| 100                   | 120             | -512<br>-547   | -525<br>-579   | -525<br>-612   | -525<br>-665   | -525<br>-745   | -677<br>-712   | -690<br>-744   | -690<br>-777   | -690<br>-830   | -690<br>-910   |
| 120                   | 140             | -605<br>-645   | -620<br>-683   | -620<br>-720   | -620<br>-780   | -620<br>-870   | -785<br>-825   | -800<br>-863   | -800<br>-900   | -800<br>-960   | -800<br>-1050  |
| 140                   | 160             | -685<br>-725   | -700<br>-763   | -700<br>-800   | -700<br>-860   | -700<br>-950   | -885<br>-925   | -900<br>-963   | -900<br>-1000  | -900<br>-1060  | -900<br>-1150  |
| 160                   | 180             | -765<br>-805   | -780<br>-843   | -780<br>-880   | -780<br>-940   | -780<br>-1030  | -985<br>-1025  | -1000<br>-1063 | -1000<br>-1100 | -1000<br>-1160 | -1000<br>-1250 |
| 180                   | 200             | -863<br>-909   | -880<br>-952   | -880<br>-995   | -880<br>-1065  | -880<br>-1170  | -1133<br>-1179 | -1150<br>-1222 | -1150<br>-1265 | -1150<br>-1335 | -1150<br>-1440 |
| 200                   | 225             | -943<br>-989   | -960<br>-1032  | -960<br>-1075  | -960<br>-1145  | -960<br>-1250  | -1233<br>-1279 | -1250<br>-1322 | -1250<br>-1365 | -1250<br>-1435 | -1250<br>-1540 |
| 225                   | 250             | -1033<br>-1079 | -1050<br>-1122 | -1050<br>-1165 | -1050<br>-1235 | -1050<br>-1340 | -1333<br>-1379 | -1350<br>-1422 | -1350<br>-1465 | -1350<br>-1535 | -1350<br>-1640 |
| 250                   | 280             | -1180<br>-1232 | -1200<br>-1281 | -1200<br>-1330 | -1200<br>-1410 | -1200<br>-1520 | -1530<br>-1582 | -1550<br>-1631 | -1550<br>-1680 | -1550<br>-1760 | -1550<br>-1870 |
| 280                   | 315             | -1280<br>-1332 | -1300<br>-1381 | -1300<br>-1430 | -1300<br>-1510 | -1300<br>-1620 | -1680<br>-1732 | -1700<br>-1781 | -1700<br>-1830 | -1700<br>-1910 | -1700<br>-2020 |
| 315                   | 355             | -1479<br>-1536 | -1500<br>-1589 | -1500<br>-1640 | -1500<br>-1730 | -1500<br>-1860 | -1879<br>-1936 | -1900<br>-1989 | -1900<br>-2040 | -1900<br>-2130 | -1900<br>-2260 |
| 355                   | 400             | -1629<br>-1686 | -1650<br>-1739 | -1650<br>-1790 | -1650<br>-1880 | -1650<br>-2010 | -2079<br>-2136 | -2100<br>-2189 | -2100<br>-2240 | -2100<br>-2330 | -2100<br>-2460 |
| 400                   | 450             | -1827<br>-1890 | -1850<br>-1947 | -1850<br>-2005 | -1850<br>-2100 | -1850<br>-2250 | -2377<br>-2440 | -2400<br>-2497 | -2400<br>-2555 | -2400<br>-2650 | -2400<br>-2800 |
| 450                   | 500             | -2077<br>-2140 | -2100<br>-2197 | -2100<br>-2255 | -2100<br>-2350 | -2100<br>-2500 | -2577<br>-2640 | -2600<br>-2697 | -2600<br>-2755 | -2600<br>-2850 | -2600<br>-3000 |

(A) Os afastamentos fundamentais ZB e ZC não são previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

Tabela 26 - Afastamentos limites para eixos a, b e c<sup>(A)</sup>

es = Afastamento limite superior  
ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | a <sup>(B)</sup> |               |               |               |               | b <sup>(B)</sup> |              |              |              |               |               | c            |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 9                | 10            | 11            | 12            | 13            | 8                | 9            | 10           | 11           | 12            | 13            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           |
| -                     | 3 <sup>b)</sup> | -270<br>-295     | -270<br>-310  | -270<br>-330  | -270<br>-370  | -270<br>-410  | -140<br>-154     | -140<br>-165 | -140<br>-180 | -140<br>-200 | -140<br>-240  | -140<br>-280  | -60<br>-74   | -60<br>-85   | -60<br>-100  | -60<br>-120  | -60<br>-160  |
| 3                     | 6               | -270<br>-300     | -270<br>-318  | -270<br>-345  | -270<br>-390  | -270<br>-450  | -140<br>-158     | -140<br>-170 | -140<br>-188 | -140<br>-215 | -140<br>-260  | -140<br>-320  | -70<br>-88   | -70<br>-100  | -70<br>-118  | -70<br>-145  | -70<br>-190  |
| 6                     | 10              | -280<br>-316     | -280<br>-338  | -80<br>-370   | -280<br>-430  | -280<br>-500  | -150<br>-172     | -150<br>-186 | -150<br>-208 | -150<br>-240 | -150<br>-300  | -150<br>-370  | -80<br>-102  | -80<br>-116  | -80<br>-138  | -80<br>-170  | -80<br>-230  |
| 10                    | 18              | -290<br>-333     | -290<br>-360  | -290<br>-400  | -290<br>-470  | -290<br>-560  | -150<br>-177     | -150<br>-193 | -150<br>-220 | -150<br>-260 | -150<br>-330  | -150<br>-420  | -95<br>-122  | -95<br>-138  | -95<br>-165  | -95<br>-205  | -95<br>-275  |
| 18                    | 30              | -300<br>-352     | -300<br>-384  | -300<br>-430  | -300<br>-510  | -300<br>-630  | -160<br>-193     | -160<br>-212 | -160<br>-244 | -160<br>-290 | -160<br>-370  | -160<br>-490  | -110<br>-143 | -110<br>-162 | -110<br>-194 | -110<br>-240 | -110<br>-320 |
| 30                    | 40              | -310<br>-372     | -310<br>-410  | -310<br>-470  | -310<br>-560  | -310<br>-700  | -170<br>-209     | -170<br>-232 | -170<br>-270 | -170<br>-330 | -170<br>-420  | -170<br>-560  | -120<br>-159 | -120<br>-182 | -120<br>-220 | -120<br>-280 | -120<br>-370 |
| 40                    | 50              | -320<br>-382     | -320<br>-420  | -320<br>-480  | -320<br>-570  | -320<br>-710  | -180<br>-219     | -180<br>-242 | -180<br>-280 | -180<br>-340 | -180<br>-430  | -180<br>-570  | -130<br>-169 | -130<br>-192 | -130<br>-230 | -130<br>-290 | -130<br>-380 |
| 50                    | 65              | -340<br>-414     | -340<br>-460  | -340<br>-530  | -340<br>-640  | -340<br>-800  | -190<br>-236     | -190<br>-264 | -190<br>-310 | -190<br>-380 | -190<br>-490  | -190<br>-650  | -140<br>-186 | -140<br>-214 | -140<br>-260 | -140<br>-330 | -140<br>-440 |
| 65                    | 80              | -360<br>-434     | -360<br>-480  | -360<br>-550  | -360<br>-660  | -360<br>-820  | -200<br>-246     | -200<br>-274 | -200<br>-320 | -200<br>-390 | -200<br>-500  | -200<br>-660  | -150<br>-196 | -150<br>-224 | -150<br>-270 | -150<br>-340 | -150<br>-450 |
| 80                    | 100             | -380<br>-467     | -380<br>-520  | -380<br>-600  | -380<br>-730  | -380<br>-920  | -220<br>-274     | -220<br>-307 | -220<br>-360 | -220<br>-440 | -220<br>-570  | -220<br>-760  | -170<br>-224 | -170<br>-257 | -170<br>-310 | -170<br>-390 | -170<br>-520 |
| 100                   | 120             | -410<br>-497     | -410<br>-550  | -410<br>-630  | -410<br>-760  | -410<br>-950  | -240<br>-294     | -240<br>-327 | -240<br>-380 | -240<br>-460 | -240<br>-590  | -240<br>-780  | -180<br>-234 | -180<br>-267 | -180<br>-320 | -180<br>-400 | -180<br>-530 |
| 120                   | 140             | -460<br>-560     | -460<br>-620  | -460<br>-710  | -460<br>-860  | -460<br>-1090 | -260<br>-323     | -260<br>-360 | -260<br>-420 | -260<br>-510 | -260<br>-660  | -260<br>-890  | -200<br>-263 | -200<br>-300 | -200<br>-360 | -200<br>-450 | -200<br>-600 |
| 140                   | 160             | -520<br>-620     | -520<br>-680  | -520<br>-770  | -520<br>-920  | -520<br>-1150 | -280<br>-343     | -280<br>-380 | -280<br>-440 | -280<br>-530 | -280<br>-680  | -280<br>-910  | -210<br>-273 | -210<br>-310 | -210<br>-370 | -210<br>-460 | -210<br>-610 |
| 160                   | 180             | -580<br>-680     | -580<br>-740  | -580<br>-830  | -580<br>-980  | -580<br>-1210 | -310<br>-373     | -310<br>-410 | -310<br>-470 | -310<br>-560 | -310<br>-710  | -310<br>-940  | -230<br>-293 | -230<br>-330 | -230<br>-390 | -230<br>-480 | -230<br>-630 |
| 180                   | 200             | -660<br>-775     | -660<br>-845  | -660<br>-950  | -660<br>-1120 | -660<br>-1380 | -340<br>-412     | -340<br>-455 | -340<br>-525 | -340<br>-630 | -340<br>-800  | -340<br>-1060 | -240<br>-312 | -240<br>-355 | -240<br>-425 | -240<br>-530 | -240<br>-700 |
| 200                   | 225             | -740<br>-855     | -740<br>-925  | -740<br>-1030 | -740<br>-1200 | -740<br>-1460 | -380<br>-452     | -380<br>-495 | -380<br>-565 | -380<br>-670 | -380<br>-840  | -380<br>-1100 | -260<br>-332 | -260<br>-375 | -260<br>-445 | -260<br>-550 | -260<br>-720 |
| 225                   | 250             | -820<br>-935     | -820<br>-1005 | -820<br>-1110 | -820<br>-1280 | -820<br>-1540 | -420<br>-492     | -420<br>-535 | -420<br>-605 | -420<br>-710 | -420<br>-880  | -420<br>-1140 | -280<br>-352 | -280<br>-395 | -280<br>-465 | -280<br>-570 | -280<br>-740 |
| 250                   | 280             | -920<br>-1050    | -920<br>-1130 | -920<br>-1240 | -920<br>-1440 | -920<br>-1730 | -480<br>-561     | -480<br>-610 | -480<br>-690 | -480<br>-800 | -480<br>-1000 | -480<br>-1290 | -300<br>-381 | -300<br>-430 | -300<br>-510 | -300<br>-620 | -300<br>-820 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal mm |                 | a <sup>(B)</sup> |                |                |                |                | b <sup>(B)</sup> |              |               |               |               |               | c            |              |              |              |               |
|---------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Acima               | Até e inclusive | 9                | 10             | 11             | 12             | 13             | 8                | 9            | 10            | 11            | 12            | 13            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12            |
| 280                 | 315             | -1050<br>-1180   | -1050<br>-1260 | -1050<br>-1370 | -1050<br>-1570 | -1050<br>-1860 | -540<br>-621     | -540<br>-670 | -540<br>-750  | -540<br>-860  | -540<br>-1060 | -540<br>-1350 | -330<br>-411 | -330<br>-460 | -330<br>-540 | -330<br>-650 | -330<br>-850  |
| 315                 | 355             | -1200<br>-1340   | -1200<br>-1430 | -1200<br>-1560 | -1200<br>-1770 | -1200<br>-2090 | -600<br>-689     | -600<br>-740 | -600<br>-830  | -600<br>-960  | -600<br>-1170 | -600<br>-1490 | -360<br>-449 | -360<br>-500 | -360<br>-590 | -360<br>-720 | -360<br>-930  |
| 355                 | 400             | -1350<br>-1490   | -1350<br>-1580 | -1350<br>-1710 | -1350<br>-1920 | -1350<br>-2240 | -680<br>-769     | -680<br>-820 | -680<br>-910  | -680<br>-1040 | -680<br>-1250 | -680<br>-1570 | -400<br>-489 | -400<br>-540 | -400<br>-630 | -400<br>-760 | -400<br>-970  |
| 400                 | 450             | -1500<br>-1655   | -1500<br>-1750 | -1500<br>-1900 | -1500<br>-2130 | -1500<br>-2470 | -760<br>-857     | -760<br>-915 | -760<br>-1010 | -760<br>-1160 | -760<br>-1390 | -760<br>-1730 | -440<br>-537 | -440<br>-595 | -440<br>-690 | -440<br>-840 | -440<br>-1070 |
| 450                 | 500             | -1650<br>-1805   | -1650<br>-1900 | -1650<br>-2050 | -1650<br>-2280 | -1650<br>-2620 | -840<br>-937     | -840<br>-995 | -840<br>-1090 | -840<br>-1240 | -840<br>-1470 | -840<br>-1810 | -480<br>-577 | -480<br>-635 | -480<br>-730 | -480<br>-880 | -480<br>-1110 |

(A) Os afastamentos fundamentais a, b e c não são previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

(B) Os afastamentos fundamentais a, b não devem ser usados para quaisquer graus de tolerância em dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

Tabela 27 - Afastamentos limites para eixos cd e d

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | cd <sup>(A)</sup> |            |            |            |            |             | d            |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                 | 6          | 7          | 8          | 9          | 10          | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           |
| -                     | 3               | -34<br>-38        | -34<br>-40 | -34<br>-44 | -34<br>-48 | -34<br>-59 | -34<br>-74  | -20<br>-24   | -20<br>-26   | -20<br>-30   | -20<br>-34   | -20<br>-45   | -20<br>-60   | -20<br>-80   | -20<br>-120  | -20<br>-160  |
| 3                     | 6               | -46<br>-51        | -46<br>-54 | -46<br>-58 | -46<br>-64 | -46<br>-76 | -46<br>-94  | -30<br>-35   | -30<br>-38   | -30<br>-42   | -30<br>-48   | -30<br>-60   | -30<br>-78   | -30<br>-105  | -30<br>-150  | -30<br>-210  |
| 6                     | 10              | -56<br>-62        | -56<br>-65 | -56<br>-71 | -56<br>-78 | -56<br>-92 | -56<br>-114 | -40<br>-46   | -40<br>-49   | -40<br>-55   | -40<br>-62   | -40<br>-76   | -40<br>-98   | -40<br>-130  | -40<br>-190  | -40<br>-260  |
| 10                    | 18              |                   |            |            |            |            |             | -50<br>-58   | -50<br>-61   | -50<br>-68   | -50<br>-77   | -50<br>-93   | -50<br>-120  | -50<br>-160  | -50<br>-230  | -50<br>-320  |
| 18                    | 30              |                   |            |            |            |            |             | -65<br>-74   | -65<br>-78   | -65<br>-86   | -65<br>-98   | -65<br>-117  | -65<br>-149  | -65<br>-195  | -65<br>-275  | -65<br>-395  |
| 30                    | 50              |                   |            |            |            |            |             | -80<br>-91   | -80<br>-96   | -80<br>-105  | -80<br>-119  | -80<br>-142  | -80<br>-180  | -80<br>-240  | -80<br>-330  | -80<br>-470  |
| 50                    | 80              |                   |            |            |            |            |             | -100<br>-113 | -100<br>-119 | -100<br>-130 | -100<br>-146 | -100<br>-174 | -100<br>-220 | -100<br>-290 | -100<br>-400 | -100<br>-560 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | cd <sup>(A)</sup> |   |   |   |   |    | d            |              |              |              |               |               |               |              |               |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---|---|---|---|----|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 5            | 6            | 7            | 8            | 9             | 10            | 11            | 12           | 13            |
| 80                    | 120             |                   |   |   |   |   |    | -20<br>-135  | -120<br>-142 | -120<br>-155 | -120<br>-174 | -120<br>-207  | -120<br>-260  | -120<br>-340  | -120<br>-470 | -120<br>-660  |
| 120                   | 180             |                   |   |   |   |   |    | -145<br>-163 | -145<br>-170 | -145<br>-185 | -145<br>-208 | -145<br>-245  | -145<br>-305  | -145<br>-395  | -145<br>-545 | -145<br>-775  |
| 180                   | 250             |                   |   |   |   |   |    | -170<br>-190 | -170<br>-199 | -170<br>-216 | -170<br>-242 | -170<br>-285  | -170<br>-355  | -170<br>-460  | -170<br>-630 | -170<br>-890  |
| 250                   | 315             |                   |   |   |   |   |    | -190<br>-213 | -190<br>-222 | -190<br>-242 | -190<br>-271 | -190<br>-320  | -190<br>-400  | -190<br>-510  | -190<br>-710 | -190<br>-1000 |
| 315                   | 400             |                   |   |   |   |   |    | -210<br>-235 | -210<br>-246 | -210<br>-267 | -210<br>-299 | -210<br>-350  | -210<br>-440  | -210<br>-570  | -210<br>-780 | -210<br>-1100 |
| 400                   | 500             |                   |   |   |   |   |    | -230<br>-257 | -230<br>-270 | -230<br>-293 | -230<br>-327 | -230<br>-385  | -230<br>-480  | -230<br>-630  | -230<br>-860 | -230<br>-1200 |
| 500                   | 630             |                   |   |   |   |   |    |              |              | -260<br>-330 | -260<br>-370 | -260<br>-435  | -260<br>-540  | -260<br>-700  |              |               |
| 630                   | 800             |                   |   |   |   |   |    |              |              | -290<br>-370 | -290<br>-415 | -290<br>-490  | -290<br>-610  | -290<br>-790  |              |               |
| 800                   | 1000            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -320<br>-410 | -320<br>-460 | -320<br>-550  | -320<br>-680  | -320<br>-880  |              |               |
| 1000                  | 1250            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -350<br>-455 | -350<br>-515 | -350<br>-610  | -350<br>-770  | -350<br>-1010 |              |               |
| 1250                  | 1600            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -390<br>-515 | -390<br>-585 | -390<br>-700  | -390<br>-890  | -390<br>-1170 |              |               |
| 1600                  | 2000            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -430<br>-580 | -430<br>-660 | -430<br>-800  | -430<br>-1030 | -430<br>-1350 |              |               |
| 2000                  | 2500            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -480<br>-655 | -480<br>-760 | -480<br>-920  | -480<br>-1180 | -480<br>-1580 |              |               |
| 2500                  | 3150            |                   |   |   |   |   |    |              |              | -520<br>-730 | -520<br>-850 | -520<br>-1060 | -520<br>-1380 | -520<br>-1870 |              |               |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário cd é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 28 - Afastamentos limites para eixos e e ef

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | e            |              |              |              |              |              | ef <sup>(A)</sup> |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 3                 | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         |
| -                     | 3               | -14<br>-18   | -14<br>-20   | -14<br>-24   | -14<br>-28   | -14<br>-39   | -14<br>-54   | -10<br>-12        | -10<br>-13 | -10<br>-14 | -10<br>-16 | -10<br>-20 | -10<br>-24 | -10<br>-35 | -10<br>-50 |
| 3                     | 6               | -20<br>-25   | -20<br>-28   | -20<br>-32   | -20<br>-38   | -20<br>-50   | -20<br>-68   | -14<br>-16,5      | -14<br>-18 | -14<br>-19 | -14<br>-22 | -14<br>-26 | -14<br>-32 | -14<br>-44 | -14<br>-62 |
| 6                     | 10              | -25<br>-31   | -25<br>-34   | -25<br>-40   | -25<br>-47   | -25<br>-61   | -25<br>-83   | -18<br>-20,5      | -18<br>-24 | -18<br>-24 | -18<br>-27 | -18<br>-33 | -18<br>-40 | -18<br>-54 | -18<br>-76 |
| 10                    | 18              | -32<br>-40   | -32<br>-43   | -32<br>-50   | -32<br>-59   | -32<br>-75   | -32<br>-102  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 18                    | 30              | -40<br>-49   | -40<br>-53   | -40<br>-61   | -40<br>-73   | -40<br>-92   | -40<br>-124  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 30                    | 50              | -50<br>-61   | -50<br>-66   | -50<br>-75   | -50<br>-89   | -50<br>-112  | -50<br>-150  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 50                    | 80              | -60<br>-73   | -60<br>-79   | -60<br>-90   | -60<br>-106  | -60<br>-134  | -60<br>-180  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 80                    | 120             | -72<br>-87   | -72<br>-94   | -72<br>-107  | -72<br>-126  | -72<br>-159  | -72<br>-212  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 120                   | 180             | -85<br>-103  | -85<br>-110  | -85<br>-125  | -85<br>-148  | -85<br>-185  | -85<br>-245  |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 180                   | 250             | -100<br>-120 | -100<br>-129 | -100<br>-146 | -100<br>-172 | -100<br>-215 | -100<br>-285 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 250                   | 315             | -110<br>-133 | -110<br>-142 | -110<br>-162 | -110<br>-191 | -110<br>-240 | -110<br>-320 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 315                   | 400             | -125<br>-150 | -125<br>-161 | -125<br>-182 | -125<br>-214 | -125<br>-265 | -125<br>-355 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 400                   | 500             | -135<br>-162 | -135<br>-175 | -135<br>-198 | -135<br>-232 | -135<br>-290 | -135<br>-385 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 500                   | 630             |              | -145<br>-189 | -145<br>-215 | -145<br>-255 | -45<br>-320  | -145<br>-425 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 630                   | 800             |              | -160<br>-210 | -160<br>-240 | -160<br>-285 | -160<br>-360 | -160<br>-480 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 800                   | 1000            |              | -170<br>-226 | -170<br>-260 | -170<br>-310 | -170<br>-400 | -170<br>-530 |                   |            |            |            |            |            |            |            |
| 1000                  | 1250            |              | -195<br>-261 | -195<br>-300 | -195<br>-360 | -195<br>-455 | -195<br>-615 |                   |            |            |            |            |            |            |            |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | e |              |              |              |              |               | ef <sup>(A)</sup> |   |   |   |   |   |   |    |
|-----------------------|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 5 | 6            | 7            | 8            | 9            | 10            | 3                 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1250                  | 1600            |   | -220<br>-298 | -220<br>-345 | -220<br>-415 | -220<br>-530 | -220<br>-720  |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1600                  | 2000            |   | -240<br>-332 | -240<br>-390 | -240<br>-470 | -240<br>-610 | -240<br>-840  |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2000                  | 2500            |   | -260<br>-370 | -260<br>-435 | -260<br>-540 | -260<br>-700 | -260<br>-960  |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2500                  | 3150            |   | -290<br>-425 | -290<br>-500 | -290<br>-620 | -290<br>-830 | -290<br>-1150 |                   |   |   |   |   |   |   |    |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário ef é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 29 - Afastamentos limites para eixos f e fg

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | f            |            |            |            |            |             |             |             | fg <sup>(A)</sup> |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------|-----------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3            | 4          | 5          | 6          | 7          | 8           | 9           | 10          | 3                 | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |
| -                     | 3               | -6<br>-8     | -6<br>-9   | -6<br>-10  | -6<br>-12  | -6<br>-16  | -6<br>-20   | -6<br>-31   | -6<br>-46   | -4<br>-6          | -4<br>-7  | -4<br>-8  | -4<br>-10 | -4<br>-14 | -4<br>-18 | -4<br>-29 | -4<br>-44 |
| 3                     | 6               | -10<br>-12,5 | -10<br>-14 | -10<br>-15 | -10<br>-18 | -10<br>-22 | -10<br>-28  | -10<br>-40  | -10<br>-58  | -6<br>-8,5        | -6<br>-10 | -6<br>-11 | -6<br>-14 | -6<br>-18 | -6<br>-24 | -6<br>-36 | -6<br>-54 |
| 6                     | 10              | -13<br>-15,5 | -13<br>-17 | -13<br>-19 | -13<br>-22 | -13<br>-28 | -13<br>-35  | -13<br>-49  | -13<br>-71  | -8<br>-10,5       | -8<br>-12 | -8<br>-14 | -8<br>-17 | -8<br>-23 | -8<br>-30 | -8<br>-44 | -8<br>-66 |
| 10                    | 18              | -16<br>-19   | -16<br>-21 | -16<br>-24 | -16<br>-27 | -16<br>-34 | -16<br>-43  | -16<br>-59  | -16<br>-86  |                   |           |           |           |           |           |           |           |
| 18                    | 30              | -20<br>-24   | -20<br>-26 | -20<br>-29 | -20<br>-33 | -20<br>-41 | -20<br>-53  | -20<br>-72  | -20<br>-104 |                   |           |           |           |           |           |           |           |
| 30                    | 50              | -25<br>-29   | -25<br>-32 | -25<br>-36 | -25<br>-41 | -25<br>-50 | -25<br>-64  | -25<br>-87  | -25<br>-125 |                   |           |           |           |           |           |           |           |
| 50                    | 80              |              | -30<br>-38 | -30<br>-43 | -30<br>-49 | -30<br>-60 | -30<br>-76  | -30<br>-104 |             |                   |           |           |           |           |           |           |           |
| 80                    | 120             |              | -36<br>-46 | -36<br>-51 | -36<br>-58 | -36<br>-71 | -36<br>-90  | -36<br>-123 |             |                   |           |           |           |           |           |           |           |
| 120                   | 180             |              | -43<br>-55 | -43<br>-61 | -43<br>-68 | -43<br>-83 | -43<br>-106 | -43<br>-143 |             |                   |           |           |           |           |           |           |           |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal mm |                 | f |            |            |              |              |              |              |    | fg <sup>(A)</sup> |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------|-----------------|---|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|-------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| Acima               | Até e inclusive | 3 | 4          | 5          | 6            | 7            | 8            | 9            | 10 | 3                 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 180                 | 250             |   | -50<br>-64 | -50<br>-70 | -50<br>-79   | -50<br>-96   | -50<br>-122  | -50<br>-165  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 250                 | 315             |   | -56<br>-72 | -56<br>-79 | -56<br>-88   | -56<br>-108  | -56<br>-137  | -56<br>-185  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 315                 | 400             |   | -62<br>-80 | -62<br>-87 | -62<br>-98   | -62<br>-119  | -62<br>-151  | -62<br>-202  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 400                 | 500             |   | -68<br>-88 | -68<br>-95 | -68<br>-108  | -68<br>-131  | -68<br>-165  | -68<br>-223  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 500                 | 630             |   |            |            | -76<br>-120  | -76<br>-146  | -76<br>-186  | -76<br>-251  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 630                 | 800             |   |            |            | -80<br>-130  | -80<br>-160  | -80<br>-205  | -80<br>-280  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 800                 | 1000            |   |            |            | -86<br>-142  | -86<br>-176  | -86<br>-226  | -86<br>-316  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1000                | 1250            |   |            |            | -98<br>-164  | -98<br>-203  | -98<br>-263  | -98<br>-358  |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1250                | 1600            |   |            |            | -110<br>-188 | -110<br>-235 | -110<br>-305 | -110<br>-420 |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1600                | 2000            |   |            |            | -120<br>-212 | -120<br>-270 | -120<br>-350 | -120<br>-490 |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2000                | 2500            |   |            |            | -130<br>-240 | -130<br>-305 | -130<br>-410 | -130<br>-570 |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2500                | 3150            |   |            |            | -145<br>-280 | -145<br>-355 | -145<br>-475 | -145<br>-685 |    |                   |   |   |   |   |   |   |    |

<sup>(A)</sup> O afastamento fundamental intermediário fg é previsto principalmente para micromecanismos e relojoaria. Na necessidade de classes de tolerância envolvendo este afastamento fundamental em outra dimensão nominal, elas podem ser calculadas conforme estabelecido nesta Norma.

Tabela 30 - Afastamentos limites para eixos g

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | g          |          |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------|-----------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3          | 4        | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        |
| -                     | 3               | -2<br>-4   | -2<br>-5 | -2<br>-6  | -2<br>-8  | -2<br>-12 | -2<br>-16 | -2<br>-27 | -2<br>-42 |
| 3                     | 6               | -4<br>-6,5 | -4<br>-8 | -4<br>-9  | -4<br>-12 | -4<br>-16 | -4<br>-22 | -4<br>-34 | -4<br>-52 |
| 6                     | 10              | -5<br>-7,5 | -5<br>-9 | -5<br>-11 | -5<br>-14 | -5<br>-20 | -5<br>-27 | -5<br>-41 | -5<br>-63 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | g         |            |            |             |             |             |           |            |
|-----------------------|-----------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3         | 4          | 5          | 6           | 7           | 8           | 9         | 10         |
| 10                    | 18              | -6<br>-9  | -6<br>-11  | -6<br>-14  | -6<br>-17   | -6<br>-24   | -6<br>-33   | -6<br>-49 | -6<br>-76  |
| 18                    | 30              | -7<br>-11 | -7<br>-13  | -7<br>-16  | -7<br>-20   | -7<br>-28   | -7<br>-40   | -7<br>-59 | -7<br>-91  |
| 30                    | 50              | -9<br>-13 | -9<br>-16  | -9<br>-20  | -9<br>-25   | -9<br>-34   | -9<br>-48   | -9<br>-71 | -9<br>-109 |
| 50                    | 80              |           | -10<br>-18 | -10<br>-23 | -10<br>-29  | -10<br>-40  | -10<br>-56  |           |            |
| 80                    | 120             |           | -12<br>-22 | -12<br>-27 | -12<br>-34  | -12<br>-47  | -12<br>-66  |           |            |
| 120                   | 180             |           | -14<br>-26 | -14<br>-32 | -14<br>-39  | -14<br>-54  | -14<br>-77  |           |            |
| 180                   | 250             |           | -15<br>-29 | -15<br>-35 | -15<br>-44  | -15<br>-61  | -15<br>-87  |           |            |
| 250                   | 315             |           | -17<br>-33 | -17<br>-40 | -17<br>-49  | -17<br>-69  | -17<br>-98  |           |            |
| 315                   | 400             |           | -18<br>-36 | -18<br>-43 | -18<br>-54  | -18<br>-75  | -18<br>-107 |           |            |
| 400                   | 500             |           | -20<br>-40 | -20<br>-47 | -20<br>-60  | -20<br>-83  | -20<br>-117 |           |            |
| 500                   | 630             |           |            |            | -22<br>-66  | -22<br>-92  | -22<br>-132 |           |            |
| 630                   | 800             |           |            |            | -24<br>-74  | -24<br>-104 | -24<br>-149 |           |            |
| 800                   | 1000            |           |            |            | -26<br>-82  | -26<br>-116 | -26<br>-166 |           |            |
| 1000                  | 1250            |           |            |            | -28<br>-94  | -28<br>-133 | -28<br>-193 |           |            |
| 1250                  | 1600            |           |            |            | -30<br>-108 | -30<br>-155 | -30<br>-225 |           |            |
| 1600                  | 2000            |           |            |            | -32<br>-124 | -32<br>-182 | -32<br>-262 |           |            |
| 2000                  | 2500            |           |            |            | -34<br>-144 | -34<br>-209 | -34<br>-314 |           |            |
| 2500                  | 3150            |           |            |            | -38<br>-173 | -38<br>-248 | -38<br>-368 |           |            |

Tabela 31 - Afastamentos limites para eixos h

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

| Dimensão nominal (mm) |                 | h                 |           |           |          |          |          |          |          |           |           |           |                   |            |                   |                   |                   |           |           |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|
|                       |                 | 1                 | 2         | 3         | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9         | 10        | 11        | 12                | 13         | 14 <sup>(A)</sup> | 15 <sup>(A)</sup> | 16 <sup>(A)</sup> | 17        | 18        |
| Acima                 | Até e inclusive | Afastamentos (μm) |           |           |          |          |          |          |          |           |           |           | Afastamentos (mm) |            |                   |                   |                   |           |           |
|                       |                 | 0<br>-0,8         | 0<br>-1,2 | 0<br>-2   | 0<br>-3  | 0<br>-4  | 0<br>-6  | 0<br>-10 | 0<br>-14 | 0<br>-25  | 0<br>-40  | 0<br>-60  | 0<br>-0,1         | 0<br>-0,14 | 0<br>-0,25        | 0<br>-0,4         | 0<br>-0,6         |           |           |
| 3                     | 6               | 0<br>-1           | 0<br>-1,5 | 0<br>-2,5 | 0<br>-4  | 0<br>-5  | 0<br>-8  | 0<br>-12 | 0<br>-18 | 0<br>-30  | 0<br>-48  | 0<br>-75  | 0<br>-0,12        | 0<br>-0,18 | 0<br>-0,3         | 0<br>-0,48        | 0<br>-0,75        | 0<br>-1,2 | 0<br>-1,8 |
| 6                     | 10              | 0<br>-1           | 0<br>-1,5 | 0<br>-2,5 | 0<br>-4  | 0<br>-6  | 0<br>-9  | 0<br>-15 | 0<br>-22 | 0<br>-36  | 0<br>-58  | 0<br>-90  | 0<br>-0,15        | 0<br>-0,22 | 0<br>-0,36        | 0<br>-0,58        | 0<br>-0,9         | 0<br>-1,5 | 0<br>-2,2 |
| 10                    | 18              | 0<br>-1,2         | 0<br>-2   | 0<br>-3   | 0<br>-5  | 0<br>-8  | 0<br>-11 | 0<br>-18 | 0<br>-27 | 0<br>-43  | 0<br>-70  | 0<br>-110 | 0<br>-0,18        | 0<br>-0,27 | 0<br>-0,43        | 0<br>-0,7         | 0<br>-1,1         | 0<br>-1,8 | 0<br>-2,7 |
| 18                    | 30              | 0<br>-1,5         | 0<br>-2,5 | 0<br>-4   | 0<br>-6  | 0<br>-9  | 0<br>-13 | 0<br>-21 | 0<br>-33 | 0<br>-52  | 0<br>-84  | 0<br>-130 | 0<br>-0,21        | 0<br>-0,33 | 0<br>-0,52        | 0<br>-0,84        | 0<br>-1,3         | 0<br>-2,1 | 0<br>-3,3 |
| 30                    | 50              | 0<br>-1,5         | 0<br>-2,5 | 0<br>-4   | 0<br>-7  | 0<br>-11 | 0<br>-16 | 0<br>-25 | 0<br>-39 | 0<br>-62  | 0<br>-100 | 0<br>-160 | 0<br>-0,25        | 0<br>-0,39 | 0<br>-0,62        | 0<br>-1           | 0<br>-1,6         | 0<br>-2,5 | 0<br>-3,9 |
| 50                    | 80              | 0<br>-2           | 0<br>-3   | 0<br>-5   | 0<br>-8  | 0<br>-13 | 0<br>-19 | 0<br>-30 | 0<br>-46 | 0<br>-74  | 0<br>-120 | 0<br>-190 | 0<br>-0,3         | 0<br>-0,46 | 0<br>-0,74        | 0<br>-1,2         | 0<br>-1,9         | 0<br>-3   | 0<br>-4,6 |
| 80                    | 120             | 0<br>-2,5         | 0<br>-4   | 0<br>-6   | 0<br>-10 | 0<br>-15 | 0<br>-22 | 0<br>-35 | 0<br>-54 | 0<br>-87  | 0<br>-140 | 0<br>-220 | 0<br>-0,35        | 0<br>-0,54 | 0<br>-0,87        | 0<br>-1,4         | 0<br>-2,2         | 0<br>-3,5 | 0<br>-5,4 |
| 120                   | 180             | 0<br>-3,5         | 0<br>-5   | 0<br>-8   | 0<br>-12 | 0<br>-18 | 0<br>-25 | 0<br>-40 | 0<br>-63 | 0<br>-100 | 0<br>-160 | 0<br>-250 | 0<br>-0,4         | 0<br>-0,63 | 0<br>-1           | 0<br>-1,6         | 0<br>-2,5         | 0<br>-4   | 0<br>-6,3 |
| 180                   | 250             | 0<br>-4,5         | 0<br>-7   | 0<br>-10  | 0<br>-14 | 0<br>-20 | 0<br>-29 | 0<br>-46 | 0<br>-72 | 0<br>-115 | 0<br>-185 | 0<br>-290 | 0<br>-0,46        | 0<br>-0,72 | 0<br>-1,15        | 0<br>-0,85        | 0<br>-2,9         | 0<br>-4,6 | 0<br>-7,2 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | h    |     |     |     |     |     |     |     |      |      |                   |       |       |                   |                   |                   |      |      |
|-----------------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|------|------|
|                       |                 | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9    | 10   | 11                | 12    | 13    | 14 <sup>(A)</sup> | 15 <sup>(A)</sup> | 16 <sup>(A)</sup> | 17   | 18   |
| Acima                 | Até e inclusive | (μm) |     |     |     |     |     |     |     |      |      | Afastamentos (mm) |       |       |                   |                   |                   |      |      |
|                       |                 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0                 | 0     | 0     | 0                 | 0                 | 0                 | 0    | 0    |
| 250                   | 315             | -6   | -8  | -12 | -16 | -23 | -32 | -52 | -81 | -130 | -210 | -320              | -0,52 | -0,81 | -1,3              | -2,1              | -3,2              | -5,2 | -8,1 |
| 315                   | 400             | -7   | -9  | -13 | -18 | -25 | -36 | -57 | -89 | -140 | -230 | -360              | -0,57 | -0,89 | -1,4              | -2,3              | -3,6              | -5,7 | -8,9 |
| 400                   | 500             | -8   | -10 | -15 | -20 | -27 | -40 | -63 | -97 | -155 | -250 | -400              | -0,63 | -0,97 | -1,55             | -2,5              | -4                | -6,3 | -9,7 |

(B)

|      |      |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |            |            |            |            |           |            |            |            |
|------|------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| 500  | 630  | 0<br>-9  | 0<br>-11 | 0<br>-16 | 0<br>-22 | 0<br>-32 | 0<br>-44  | 0<br>-70  | 0<br>-110 | 0<br>-175 | 0<br>-280 | 0<br>-440  | 0<br>-0,7  | 0<br>-1,1  | 0<br>-1,75 | 0<br>-2,8 | 0<br>-4,4  | 0<br>-7    | 0<br>-11   |
| 630  | 800  | 0<br>-10 | 0<br>-13 | 0<br>-18 | 0<br>-25 | 0<br>-36 | 0<br>-50  | 0<br>-80  | 0<br>-125 | 0<br>-200 | 0<br>-320 | 0<br>-500  | 0<br>-0,8  | 0<br>-1,25 | 0<br>-2    | 0<br>-3,2 | 0<br>-5    | 0<br>-8    | 0<br>-12,5 |
| 800  | 1000 | 0<br>-11 | 0<br>-15 | 0<br>-21 | 0<br>-28 | 0<br>-40 | 0<br>-56  | 0<br>-90  | 0<br>-140 | 0<br>-230 | 0<br>-360 | 0<br>-560  | 0<br>-0,9  | 0<br>-1,4  | 0<br>-2,3  | 0<br>-3,6 | 0<br>-5,6  | 0<br>-9    | 0<br>-14   |
| 1000 | 1250 | 0<br>-13 | 0<br>-18 | 0<br>-24 | 0<br>-33 | 0<br>-47 | 0<br>-66  | 0<br>-105 | 0<br>-165 | 0<br>-260 | 0<br>-420 | 0<br>-660  | 0<br>-1,05 | 0<br>-1,65 | 0<br>-2,6  | 0<br>-4,2 | 0<br>-6,6  | 0<br>-10,5 | 0<br>-16,5 |
| 1250 | 1600 | 0<br>-15 | 0<br>-21 | 0<br>-29 | 0<br>-39 | 0<br>-55 | 0<br>-78  | 0<br>-125 | 0<br>-195 | 0<br>-310 | 0<br>-500 | 0<br>-780  | 0<br>-1,25 | 0<br>-1,95 | 0<br>-3,1  | 0<br>-5   | 0<br>-7,8  | 0<br>-12,5 | 0<br>-19,5 |
| 1600 | 2000 | 0<br>-18 | 0<br>-25 | 0<br>-35 | 0<br>-46 | 0<br>-65 | 0<br>-92  | 0<br>-150 | 0<br>-230 | 0<br>-370 | 0<br>-600 | 0<br>-920  | 0<br>-1,5  | 0<br>-2,3  | 0<br>-3,7  | 0<br>-6   | 0<br>-9,2  | 0<br>-15   | 0<br>-23   |
| 2000 | 2500 | 0<br>-22 | 0<br>-30 | 0<br>-41 | 0<br>-55 | 0<br>-78 | 0<br>-110 | 0<br>-175 | 0<br>-280 | 0<br>-440 | 0<br>-700 | 0<br>-1100 | 0<br>-1,75 | 0<br>-2,8  | 0<br>-4,4  | 0<br>-7   | 0<br>-11   | 0<br>-17,5 | 0<br>-28   |
| 2500 | 3150 | 0<br>-26 | 0<br>-36 | 0<br>-50 | 0<br>-68 | 0<br>-96 | 0<br>-135 | 0<br>-210 | 0<br>-330 | 0<br>-540 | 0<br>-860 | 0<br>-1350 | 0<br>-2,1  | 0<br>-3,3  | 0<br>-5,4  | 0<br>-8,6 | 0<br>-13,5 | 0<br>-21   | 0<br>-33   |

(A) Os graus de tolerância IT14 a IT16 (inclusive) não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

(B) Os valores dados no quadro, para graus de tolerância IT1 a IT5 (inclusive), para dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm, estão incluídos para uso experimental.

Tabela 32 - Afastamentos limites<sup>(A)</sup> para eixos js

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

| Dimensão nominal (mm) |                  | js <sup>(B)</sup> |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|-----------------------|------------------|-------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
|                       |                  | 1                 | 2      | 3      | 4     | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12      | 13      | 14 <sup>(C)</sup> | 15 <sup>(C)</sup> | 16 <sup>(C)</sup> | 17     | 18     |
| Acima                 | Até e inclusive  | Afastamentos      |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|                       |                  | (μm)              |        |        |       |        |        |        |        |        | (mm)   |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
| -                     | 3 <sup>(C)</sup> | ± 0,4             | ± 0,6  | ± 1    | ± 1,5 | ± 2    | ± 3    | ± 5    | ± 7    | ± 12,5 | ± 20   | ± 30   | ± 0,05  | ± 0,07  | ± 0,125           | ± 0,2             | ± 0,3             |        |        |
| 3                     | 6                | ± 0,5             | ± 0,75 | ± 1,25 | ± 2   | ± 2,5  | ± 4    | ± 6    | ± 9    | ± 15   | ± 24   | ± 37,5 | ± 0,06  | ± 0,09  | ± 0,15            | ± 0,24            | ± 0,375           | ± 0,6  | ± 0,9  |
| 6                     | 10               | ± 0,5             | ± 0,75 | ± 1,25 | ± 2   | ± 3    | ± 4,5  | ± 7,5  | ± 11   | ± 18   | ± 29   | ± 45   | ± 0,075 | ± 0,11  | ± 0,18            | ± 0,29            | ± 0,45            | ± 0,75 | ± 1,1  |
| 10                    | 18               | ± 0,6             | ± 1    | ± 1,5  | ± 2,5 | ± 4    | ± 5,5  | ± 9    | ± 13,5 | ± 21,5 | ± 35   | ± 55   | ± 0,09  | ± 0,135 | ± 0,215           | ± 0,35            | ± 0,55            | ± 0,9  | ± 1,35 |
| 18                    | 30               | ± 0,75            | ± 1,25 | ± 2    | ± 3   | ± 4,5  | ± 6,5  | ± 10,5 | ± 16,5 | ± 26   | ± 42   | ± 65   | ± 0,105 | ± 0,165 | ± 0,26            | ± 0,42            | ± 0,65            | ± 1,05 | ± 1,65 |
| 30                    | 50               | ± 0,75            | ± 1,25 | ± 2    | ± 3,5 | ± 5,5  | ± 8    | ± 12,5 | ± 19,5 | ± 31   | ± 50   | ± 80   | ± 0,125 | ± 0,195 | ± 0,31            | ± 0,5             | ± 0,8             | ± 1,25 | ± 1,95 |
| 50                    | 80               | ± 1               | ± 1,5  | ± 2,5  | ± 4   | ± 6,5  | ± 9,5  | ± 15   | ± 23   | ± 37   | ± 60   | ± 95   | ± 0,15  | ± 0,23  | ± 0,37            | ± 0,6             | ± 0,95            | ± 1,5  | ± 2,3  |
| 80                    | 120              | ± 1,25            | ± 2    | ± 3    | ± 5   | ± 7,5  | ± 11   | ± 17,5 | ± 27   | ± 43,5 | ± 70   | ± 110  | ± 0,175 | ± 0,27  | ± 0,435           | ± 0,7             | ± 1,1             | ± 1,75 | ± 2,7  |
| 120                   | 180              | ± 1,75            | ± 2,5  | ± 4    | ± 6   | ± 9    | ± 12,5 | ± 20   | ± 31,5 | ± 50   | ± 80   | ± 125  | ± 0,2   | ± 0,315 | ± 0,5             | ± 0,8             | ± 1,25            | ± 2    | ± 3,15 |
| 180                   | 250              | ± 2,25            | ± 3,5  | ± 5    | ± 7   | ± 10   | ± 14,5 | ± 23   | ± 36   | ± 57,5 | ± 92,5 | ± 145  | ± 0,23  | ± 0,36  | ± 0,575           | ± 0,925           | ± 1,45            | ± 2,3  | ± 3,6  |
| 250                   | 315              | ± 3               | ± 4    | ± 6    | ± 8   | ± 11,5 | ± 16   | ± 26   | ± 40,5 | ± 65   | ± 105  | ± 160  | ± 0,26  | ± 0,405 | ± 0,65            | ± 1,05            | ± 1,6             | ± 2,6  | ± 4,05 |
| 315                   | 400              | ± 3,5             | ± 4,5  | ± 6,5  | ± 9   | ± 12,5 | ± 18   | ± 28,5 | ± 44,5 | ± 70   | ± 115  | ± 180  | ± 0,285 | ± 0,445 | ± 0,7             | ± 1,15            | ± 1,8             | ± 2,85 | ± 4,45 |
| 400                   | 500              | ± 4               | ± 5    | ± 7,5  | ± 10  | ± 13,5 | ± 20   | ± 31,5 | ± 48,5 | ± 77,5 | ± 125  | ± 200  | ± 0,315 | ± 0,485 | ± 0,775           | ± 1,25            | ± 2               | ± 3,15 | ± 4,85 |
| (D)                   |                  |                   |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |         |         |                   |                   |                   |        |        |
| 500                   | 630              | ± 4,5             | ± 5,5  | ± 8    | ± 11  | ± 16   | ± 22   | ± 35   | ± 55   | ± 87,5 | ± 140  | ± 220  | ± 0,35  | ± 0,55  | ± 0,875           | ± 1,4             | ± 2,2             | ± 3,5  | ± 5,5  |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | js <sup>(B)</sup> |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|-----------------------|-----------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|
|                       |                 | 1                 | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9     | 10    | 11    | 12      | 13      | 14 <sup>(C)</sup> | 15 <sup>(C)</sup> | 16 <sup>(C)</sup> | 17     | 18     |
| Acima                 | Até e inclusive | Afastamentos      |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |         |         |                   |                   |                   |        |        |
|                       |                 | (μm)              |        |        |        |        |        |        |        |       | (mm)  |       |         |         |                   |                   |                   |        |        |
| 630                   | 800             | ± 5               | ± 6,5  | ± 9    | ± 12,5 | ± 18   | ± 25   | ± 40   | ± 62,5 | ± 100 | ± 160 | ± 250 | ± 0,4   | ± 0,625 | ± 1               | ± 1,6             | ± 2,5             | ± 4    | ± 6,25 |
| 800                   | 1000            | ± 5,5             | ± 7,5  | ± 10,5 | ± 14   | ± 20   | ± 28   | ± 45   | ± 70   | ± 115 | ± 180 | ± 280 | ± 0,45  | ± 0,7   | ± 1,15            | ± 1,8             | ± 2,8             | ± 4,5  | ± 7    |
| 1000                  | 1250            | ± 6,5             | ± 9    | ± 12   | ± 16,5 | ± 23,5 | ± 33   | ± 52,5 | ± 82,5 | ± 130 | ± 210 | ± 330 | ± 0,525 | ± 0,825 | ± 1,3             | ± 2,1             | ± 3,3             | ± 5,25 | ± 8,25 |
| 1250                  | 1600            | ± 7,5             | ± 10,5 | ± 14,5 | ± 19,5 | ± 27,5 | ± 39   | ± 62,5 | ± 97,5 | ± 155 | ± 250 | ± 390 | ± 0,625 | ± 0,975 | ± 1,55            | ± 2,5             | ± 3,9             | ± 6,25 | ± 9,75 |
| 1600                  | 2000            | ± 9               | ± 12,5 | ± 17,5 | ± 23   | ± 32,5 | ± 46   | ± 75   | ± 115  | ± 185 | ± 300 | ± 460 | ± 0,75  | ± 1,15  | ± 1,85            | ± 3               | ± 4,6             | ± 7,5  | ± 11,5 |
| 2000                  | 2500            | ± 11              | ± 15   | ± 20,5 | ± 27,5 | ± 39   | ± 55   | ± 87,5 | ± 140  | ± 220 | ± 350 | ± 550 | ± 0,875 | ± 1,4   | ± 2,2             | ± 3,5             | ± 5,5             | ± 8,75 | ± 14   |
| 2500                  | 3150            | ± 13              | ± 18   | ± 25   | ± 34   | ± 48   | ± 67,5 | ± 105  | ± 165  | ± 270 | ± 430 | ± 675 | ± 1,05  | ± 1,65  | ± 2,7             | ± 4,3             | ± 6,75            | ± 10,5 | ± 16,5 |

<sup>(A)</sup> Para evitar repetição de valores iguais, a tabela lista os valores "±x". Isso é para ser interpretado como es = +x e ei = - x. Exemplo:  $\begin{smallmatrix} +0,23 \\ -0,23 \end{smallmatrix} \mu\text{m}$ .

<sup>(B)</sup> A tabela fornece os valores exatos derivados a partir de  $\pm \frac{IT}{2}$ , em μm ou mm. Para classes de tolerância js7 a js11 (inclusive), os valores com fração decimal de 0,5 μm devem ser arredondados, substituindo o valor exato pelo valor inteiro inferior, como, por exemplo: ± 19,5 μm deve ser arredondado para ± 19 μm.

<sup>(C)</sup> Os graus tolerância IT14 a IT16 (inclusive) não devem ser usados para dimensões nominais menores ou iguais a 1 mm.

<sup>(D)</sup> Os valores dados no quadro, para graus de tolerância IT1 a IT5 (inclusive), para dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm, estão incluídos para uso experimental.

Tabela 33 - Afastamentos limites para eixos j e k

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | j                |                  |                  |          | k         |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |  |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--|
| Acima                 | Até e inclusive | 5 <sup>(A)</sup> | 6 <sup>(A)</sup> | 7 <sup>(A)</sup> | 8        | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12         | 13         |  |
| -                     | 3               | ±2               | +4<br>-2         | +6<br>-4         | +8<br>-6 | +2<br>0   | +3<br>0   | +4<br>0   | +6<br>0   | +10<br>0  | +14<br>0  | +25<br>0  | +40<br>0  | +60<br>0  | +100<br>0  | +140<br>0  |  |
| 3                     | 6               | +3<br>-2         | +6<br>-2         | +8<br>-4         |          | +2,5<br>0 | +5<br>+1  | +6<br>+1  | +9<br>+1  | +13<br>+1 | +18<br>0  | +30<br>0  | +48<br>0  | +75<br>0  | +120<br>0  | +180<br>0  |  |
| 6                     | 10              | +4<br>-2         | +7<br>-2         | +10<br>-5        |          | +2,5<br>0 | +5<br>+1  | +7<br>+1  | +10<br>+1 | +16<br>+1 | +22<br>0  | +36<br>0  | +58<br>0  | +90<br>0  | +150<br>0  | +220<br>0  |  |
| 10                    | 18              | +5<br>-3         | +8<br>-3         | +12<br>-6        |          | +3<br>0   | +6<br>+1  | +9<br>+1  | +12<br>+1 | +19<br>+1 | +27<br>0  | +43<br>0  | +70<br>0  | +110<br>0 | +180<br>0  | +270<br>0  |  |
| 18                    | 30              | +5<br>-4         | +9<br>-4         | +13<br>-8        |          | +4<br>0   | +8<br>+2  | +11<br>+2 | +15<br>+2 | +23<br>+2 | +33<br>0  | +52<br>0  | +84<br>0  | +130<br>0 | +210<br>0  | +330<br>0  |  |
| 30                    | 50              | +6<br>-5         | +11<br>-5        | +15<br>-10       |          | +4<br>0   | +9<br>+2  | +13<br>+2 | +18<br>+2 | +27<br>+2 | +39<br>0  | +62<br>0  | +100<br>0 | +160<br>0 | +250<br>0  | +390<br>0  |  |
| 50                    | 80              | +6<br>-7         | +12<br>-7        | +18<br>-12       |          |           | +10<br>+2 | +15<br>+2 | +21<br>+2 | +32<br>+2 | +46<br>0  | +74<br>0  | +120<br>0 | +190<br>0 | +300<br>0  | +460<br>0  |  |
| 80                    | 120             | +6<br>-9         | +13<br>-9        | +20<br>-15       |          |           | +13<br>+3 | +18<br>+3 | +25<br>+3 | +38<br>+3 | +54<br>0  | +87<br>0  | +140<br>0 | +220<br>0 | +350<br>0  | +540<br>0  |  |
| 120                   | 180             | +7<br>-11        | +14<br>-11       | +22<br>-18       |          |           | +15<br>+3 | +21<br>+3 | +28<br>+3 | +43<br>+3 | +63<br>0  | +100<br>0 | +160<br>0 | +250<br>0 | +400<br>0  | +630<br>0  |  |
| 180                   | 250             | +7<br>-13        | +16<br>-13       | +25<br>-21       |          |           | +18<br>+4 | +24<br>+4 | +33<br>+4 | +50<br>+4 | +72<br>0  | +115<br>0 | +185<br>0 | +290<br>0 | +460<br>0  | +720<br>0  |  |
| 250                   | 315             | +7<br>-16        | ±16              | ±26              |          |           | +20<br>+4 | +27<br>+4 | +36<br>+4 | +56<br>+4 | +81<br>0  | +130<br>0 | +210<br>0 | +320<br>0 | +520<br>0  | +810<br>0  |  |
| 315                   | 400             | +7<br>-18        | ±18              | +29<br>-28       |          |           | +22<br>+4 | +29<br>+4 | +40<br>+4 | +61<br>+4 | +89<br>0  | +140<br>0 | +230<br>0 | +360<br>0 | +570<br>0  | +890<br>0  |  |
| 400                   | 500             | +7<br>-20        | ±20              | +31<br>-32       |          |           | +25<br>+5 | +32<br>+5 | +45<br>+5 | +68<br>+5 | +97<br>0  | +155<br>0 | +250<br>0 | +400<br>0 | +630<br>0  | +970<br>0  |  |
| 500                   | 630             |                  |                  |                  |          |           |           |           | +44<br>0  | +70<br>0  | +110<br>0 | +175<br>0 | +280<br>0 | +440<br>0 | +700<br>0  | +1100<br>0 |  |
| 630                   | 800             |                  |                  |                  |          |           |           |           | +50<br>0  | +80<br>0  | +125<br>0 | +200<br>0 | +320<br>0 | +500<br>0 | +800<br>0  | +1250<br>0 |  |
| 800                   | 1000            |                  |                  |                  |          |           |           |           | +56<br>0  | +90<br>0  | +140<br>0 | +230<br>0 | +360<br>0 | +560<br>0 | +900<br>0  | +1400<br>0 |  |
| 1000                  | 1250            |                  |                  |                  |          |           |           |           | +66<br>0  | +105<br>0 | +165<br>0 | +260<br>0 | +420<br>0 | +660<br>0 | +1050<br>0 | +1650<br>0 |  |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | j                |                  |                  |   | k |   |   |           |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---|---|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5 <sup>(A)</sup> | 6 <sup>(A)</sup> | 7 <sup>(A)</sup> | 8 | 3 | 4 | 5 | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11         | 12         | 13         |
| 1250                  | 1600            |                  |                  |                  |   |   |   |   | +78<br>0  | +125<br>0 | +195<br>0 | +310<br>0 | +500<br>0 | +780<br>0  | +1250<br>0 | +1950<br>0 |
| 1600                  | 2000            |                  |                  |                  |   |   |   |   | +92<br>0  | +150<br>0 | +230<br>0 | +370<br>0 | +600<br>0 | +920<br>0  | +1500<br>0 | +2300<br>0 |
| 2000                  | 2500            |                  |                  |                  |   |   |   |   | +110<br>0 | +175<br>0 | +280<br>0 | +440<br>0 | +700<br>0 | +1100<br>0 | +1750<br>0 | +2800<br>0 |
| 2500                  | 3150            |                  |                  |                  |   |   |   |   | +135<br>0 | +210<br>0 | +330<br>0 | +540<br>0 | +860<br>0 | +1350<br>0 | +2100<br>0 | +3300<br>0 |

<sup>(A)</sup> Onde os valores para j5, j6 e j7 são mostrados como "± x", eles são idênticos aos de classe de tolerância js5, js6 e js7, para estes grupos de dimensões nominais.

Notas: a) Os valores correspondentes aos espaços em branco das Tabelas podem ser calculados a partir das bases dadas nesta Norma.

b) Uma separação horizontal foi inserida para distinguir entre valores para dimensões nominais menores ou iguais a 500 mm e aqueles maiores que 500 mm, os quais foram originados de bases diferentes.

c) As notas a) e b) referem-se somente às Tabelas 11 a 33.

**Tabela 34 - Afastamentos limites para eixos m e n**

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento: μm

| Dimensão nominal (mm) |                 | m          |           |           |           |           |           |           | n            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3          | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 3            | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          |
| -                     | 3               | +4<br>+2   | +5<br>+2  | +6<br>+2  | +8<br>+2  | +12<br>+2 | +16<br>+2 | +27<br>+2 | +6<br>+4     | +7<br>+4   | +8<br>+4   | +10<br>+4  | +14<br>+4  | +18<br>+4  | +29<br>+4  |
| 3                     | 6               | +6,5<br>+4 | +8<br>+4  | +9<br>+4  | +12<br>+4 | +16<br>+4 | +22<br>+4 | +34<br>+4 | +10,5<br>+8  | +12<br>+8  | +13<br>+8  | +16<br>+8  | +20<br>+8  | +26<br>+8  | +38<br>+8  |
| 6                     | 10              | +8,5<br>+6 | +10<br>+6 | +12<br>+6 | +15<br>+6 | +21<br>+6 | +28<br>+6 | +42<br>+6 | +12,5<br>+10 | +14<br>+10 | +16<br>+10 | +19<br>+10 | +25<br>+10 | +32<br>+10 | +46<br>+10 |
| 10                    | 18              | +10<br>+7  | +12<br>+7 | +15<br>+7 | +18<br>+7 | +25<br>+7 | +34<br>+7 | +50<br>+7 | +15<br>+12   | +17<br>+12 | +20<br>+12 | +23<br>+12 | +30<br>+12 | +39<br>+12 | +55<br>+12 |
| 18                    | 30              | +12<br>+8  | +14<br>+8 | +17<br>+8 | +21<br>+8 | +29<br>+8 | +41<br>+8 | +60<br>+8 | +19<br>+15   | +21<br>+15 | +24<br>+15 | +28<br>+15 | +36<br>+15 | +48<br>+15 | +67<br>+15 |
| 30                    | 50              | +13<br>+9  | +16<br>+9 | +20<br>+9 | +25<br>+9 | +34<br>+9 | +48<br>+9 | +71<br>+9 | +21<br>+17   | +24<br>+17 | +28<br>+17 | +33<br>+17 | +42<br>+17 | +56<br>+17 | +79<br>+17 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | m |            |            |             |             |   |   | n |            |            |              |              |   |   |
|-----------------------|-----------------|---|------------|------------|-------------|-------------|---|---|---|------------|------------|--------------|--------------|---|---|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4          | 5          | 6           | 7           | 8 | 9 | 3 | 4          | 5          | 6            | 7            | 8 | 9 |
| 50                    | 80              |   | +19<br>+11 | +24<br>+11 | +30<br>+11  | +41<br>+11  |   |   |   | +28<br>+20 | +33<br>+20 | +39<br>+20   | +50<br>+20   |   |   |
| 80                    | 120             |   | +23<br>+13 | +28<br>+13 | +35<br>+13  | +48<br>+13  |   |   |   | +33<br>+23 | +38<br>+23 | +45<br>+23   | +58<br>+23   |   |   |
| 120                   | 180             |   | +27<br>+15 | +33<br>+15 | +40<br>+15  | +55<br>+15  |   |   |   | +39<br>+27 | +45<br>+27 | +52<br>+27   | +67<br>+27   |   |   |
| 180                   | 250             |   | +31<br>+17 | +37<br>+17 | +46<br>+17  | +63<br>+17  |   |   |   | +45<br>+31 | +51<br>+31 | +60<br>+31   | +77<br>+31   |   |   |
| 250                   | 315             |   | +36<br>+20 | +43<br>+20 | +52<br>+20  | +72<br>+20  |   |   |   | +50<br>+34 | +57<br>+34 | +66<br>+34   | +86<br>+34   |   |   |
| 315                   | 400             |   | +39<br>+21 | +46<br>+21 | +57<br>+21  | +78<br>+21  |   |   |   | +55<br>+37 | +62<br>+37 | +73<br>+37   | +94<br>+37   |   |   |
| 400                   | 500             |   | +43<br>+23 | +50<br>+23 | +63<br>+23  | +86<br>+23  |   |   |   | +60<br>+40 | +67<br>+40 | +80<br>+40   | +103<br>+40  |   |   |
| 500                   | 630             |   |            |            | +70<br>+26  | +96<br>+26  |   |   |   |            |            | +88<br>+44   | +114<br>+44  |   |   |
| 630                   | 800             |   |            |            | +80<br>+30  | +110<br>+30 |   |   |   |            |            | +100<br>+50  | +130<br>+50  |   |   |
| 800                   | 1000            |   |            |            | +90<br>+34  | +124<br>+34 |   |   |   |            |            | +112<br>+56  | +146<br>+56  |   |   |
| 1000                  | 1250            |   |            |            | +106<br>+40 | +145<br>+40 |   |   |   |            |            | +132<br>+66  | +171<br>+66  |   |   |
| 1250                  | 1600            |   |            |            | +126<br>+48 | +173<br>+48 |   |   |   |            |            | +156<br>+78  | +203<br>+78  |   |   |
| 1600                  | 2000            |   |            |            | +150<br>+58 | +208<br>+58 |   |   |   |            |            | +184<br>+92  | +242<br>+92  |   |   |
| 2000                  | 2500            |   |            |            | +178<br>+68 | +243<br>+68 |   |   |   |            |            | +220<br>+110 | +285<br>+110 |   |   |
| 2500                  | 3150            |   |            |            | +211<br>+76 | +286<br>+76 |   |   |   |            |            | +270<br>+135 | +345<br>+135 |   |   |

Tabela 35 - Afastamentos limites para eixos p

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | p            |            |            |              |              |              |            |             |
|-----------------------|-----------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3            | 4          | 5          | 6            | 7            | 8            | 9          | 10          |
| -                     | 3               | +8<br>+6     | +9<br>+6   | +10<br>+6  | +12<br>+6    | +16<br>+6    | +20<br>+6    | +31<br>+6  | +46<br>+6   |
| 3                     | 6               | +14,5<br>+12 | +16<br>+12 | +17<br>+12 | +20<br>+12   | +24<br>+12   | +30<br>+12   | +42<br>+12 | +60<br>+12  |
| 6                     | 10              | +17,5<br>+15 | +19<br>+15 | +21<br>+15 | +24<br>+15   | +30<br>+15   | +37<br>+15   | +51<br>+15 | +73<br>+15  |
| 10                    | 18              | +21<br>+18   | +23<br>+18 | +26<br>+18 | +29<br>+18   | +36<br>+18   | +45<br>+18   | +61<br>+18 | +88<br>+18  |
| 18                    | 30              | +26<br>+22   | +28<br>+22 | +31<br>+22 | +35<br>+22   | +43<br>+22   | +55<br>+22   | +74<br>+22 | +106<br>+22 |
| 30                    | 50              | +30<br>+26   | +33<br>+26 | +37<br>+26 | +42<br>+26   | +51<br>+26   | +65<br>+26   | +88<br>+26 | +126<br>+26 |
| 50                    | 80              |              | +40<br>+32 | +45<br>+32 | +51<br>+32   | +62<br>+32   | +78<br>+32   |            |             |
| 80                    | 120             |              | +47<br>+37 | +52<br>+37 | +59<br>+37   | +72<br>+37   | +91<br>+37   |            |             |
| 120                   | 180             |              | +55<br>+43 | +61<br>+43 | +68<br>+43   | +83<br>+43   | +106<br>+43  |            |             |
| 180                   | 250             |              | +64<br>+50 | +70<br>+50 | +79<br>+50   | +96<br>+50   | +122<br>+50  |            |             |
| 250                   | 315             |              | +72<br>+56 | +79<br>+56 | +88<br>+56   | +108<br>+56  | +137<br>+56  |            |             |
| 315                   | 400             |              | +80<br>+62 | +87<br>+62 | +98<br>+62   | +119<br>+62  | +151<br>+62  |            |             |
| 400                   | 500             |              | +88<br>+68 | +95<br>+68 | +108<br>+68  | +131<br>+68  | +165<br>+68  |            |             |
| 500                   | 630             |              |            |            | +122<br>+78  | +148<br>+78  | +188<br>+78  |            |             |
| 630                   | 800             |              |            |            | +138<br>+88  | +168<br>+88  | +213<br>+88  |            |             |
| 800                   | 1000            |              |            |            | +156<br>+100 | +190<br>+100 | +240<br>+100 |            |             |
| 1000                  | 1250            |              |            |            | +186<br>+120 | +225<br>+120 | +285<br>+120 |            |             |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | p |   |   |              |              |              |   |    |
|-----------------------|-----------------|---|---|---|--------------|--------------|--------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4 | 5 | 6            | 7            | 8            | 9 | 10 |
| 1250                  | 1600            |   |   |   | +218<br>+140 | +265<br>+140 | +335<br>+140 |   |    |
| 1600                  | 2000            |   |   |   | +262<br>+170 | +320<br>+170 | +400<br>+170 |   |    |
| 2000                  | 2500            |   |   |   | +305<br>+195 | +370<br>+195 | +475<br>+195 |   |    |
| 2500                  | 3150            |   |   |   | +375<br>+240 | +450<br>+240 | +570<br>+240 |   |    |

Tabela 36 - Afastamentos limites para eixos r

es = Afastamento limite superior  
ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | r            |            |            |            |            |             |            |             |
|-----------------------|-----------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3            | 4          | 5          | 6          | 7          | 8           | 9          | 10          |
| -                     | 3               | +12<br>+10   | +13<br>+10 | +14<br>+10 | +16<br>+10 | +20<br>+10 | +24<br>+10  | +35<br>+10 | +50<br>+10  |
| 3                     | 6               | +17,5<br>+15 | +19<br>+15 | +20<br>+15 | +23<br>+15 | +27<br>+15 | +33<br>+15  | +45<br>+15 | +63<br>+15  |
| 6                     | 10              | +21,5<br>+19 | +23<br>+19 | +25<br>+19 | +28<br>+19 | +34<br>+19 | +41<br>+19  | +55<br>+19 | +77<br>+19  |
| 10                    | 18              | +26<br>+23   | +28<br>+23 | +31<br>+23 | +34<br>+23 | +41<br>+23 | +50<br>+23  | +66<br>+23 | +93<br>+23  |
| 18                    | 30              | +32<br>+28   | +34<br>+28 | +37<br>+28 | +41<br>+28 | +49<br>+28 | +61<br>+28  | +80<br>+28 | +112<br>+28 |
| 30                    | 50              | +38<br>+34   | +41<br>+34 | +45<br>+34 | +50<br>+34 | +59<br>+34 | +73<br>+34  | +96<br>+34 | +134<br>+34 |
| 50                    | 65              |              | +49<br>+41 | +54<br>+41 | +60<br>+41 | +71<br>+41 | +87<br>+41  |            |             |
| 65                    | 80              |              | +51<br>+43 | +56<br>+43 | +62<br>+43 | +73<br>+43 | +89<br>+43  |            |             |
| 80                    | 100             |              | +61<br>+51 | +66<br>+51 | +73<br>+51 | +86<br>+51 | +105<br>+51 |            |             |

| Dimensão nominal (mm) |                 | r            |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            |
| 500                   | 560             | +194<br>+150 | +220<br>+150 | +260<br>+150 |
| 560                   | 630             | +199<br>+155 | +225<br>+155 | +265<br>+155 |
| 630                   | 710             | +225<br>+175 | +255<br>+175 | +300<br>+175 |
| 710                   | 800             | +235<br>+185 | +265<br>+185 | +310<br>+185 |
| 800                   | 900             | +266<br>+210 | +300<br>+210 | +350<br>+210 |
| 900                   | 1000            | +276<br>+220 | +310<br>+220 | +360<br>+220 |
| 1000                  | 1120            | +316<br>+250 | +355<br>+250 | +415<br>+250 |
| 1120                  | 1250            | +326<br>+260 | +365<br>+260 | +425<br>+260 |
| 1250                  | 1400            | +378<br>+300 | +425<br>+300 | +495<br>+300 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | r |              |              |              |              |              |   |    |
|-----------------------|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9 | 10 |
| 100                   | 120             |   | +64<br>+54   | +69<br>+54   | +76<br>+54   | +89<br>+54   | +108<br>+54  |   |    |
| 120                   | 140             |   | +75<br>+63   | +81<br>+63   | +88<br>+63   | +103<br>+63  | +126<br>+63  |   |    |
| 140                   | 160             |   | +77<br>+65   | +83<br>+65   | +90<br>+65   | +105<br>+65  | +128<br>+65  |   |    |
| 160                   | 180             |   | +80<br>+68   | +86<br>+68   | +93<br>+68   | +108<br>+68  | +131<br>+68  |   |    |
| 180                   | 200             |   | +91<br>+77   | +97<br>+77   | +106<br>+77  | +123<br>+77  | +149<br>+77  |   |    |
| 200                   | 225             |   | +94<br>+80   | +100<br>+80  | +109<br>+80  | +126<br>+80  | +152<br>+80  |   |    |
| 225                   | 250             |   | +98<br>+84   | +104<br>+84  | +113<br>+84  | +130<br>+84  | +156<br>+84  |   |    |
| 250                   | 280             |   | +110<br>+94  | +117<br>+94  | +126<br>+94  | +146<br>+94  | +175<br>+94  |   |    |
| 280                   | 315             |   | +114<br>+98  | +121<br>+98  | +130<br>+98  | +150<br>+98  | +179<br>+98  |   |    |
| 315                   | 355             |   | +126<br>+108 | +133<br>+108 | +144<br>+108 | +165<br>+108 | +197<br>+108 |   |    |
| 355                   | 400             |   | +132<br>+114 | +139<br>+114 | +150<br>+114 | +171<br>+114 | +203<br>+114 |   |    |
| 400                   | 450             |   | +146<br>+126 | +153<br>+126 | +166<br>+126 | +189<br>+126 | +223<br>+126 |   |    |
| 450                   | 500             |   | +152<br>+132 | +159<br>+132 | +172<br>+132 | +195<br>+132 | +229<br>+132 |   |    |

| Dimensão nominal (mm) |                 | r            |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            |
| 1400                  | 1600            | +408<br>+330 | +455<br>+330 | +525<br>+330 |
| 1600                  | 1800            | +462<br>+370 | +520<br>+370 | +600<br>+370 |
| 1800                  | 2000            | +492<br>+400 | +550<br>+400 | +630<br>+400 |
| 2000                  | 2240            | +550<br>+440 | +615<br>+440 | +720<br>+440 |
| 2240                  | 2500            | +570<br>+460 | +635<br>+460 | +740<br>+460 |
| 2500                  | 2800            | +685<br>+550 | +760<br>+550 | +880<br>+550 |
| 2800                  | 3150            | +715<br>+580 | +790<br>+580 | +910<br>+580 |

Tabela 37 - Afastamentos limites para eixos s

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | s            |              |              |              |              |              |              |             |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10          |
| -                     | 3               | +16<br>+14   | +17<br>+14   | +18<br>+14   | +20<br>+14   | +24<br>+14   | +28<br>+14   | +39<br>+14   | +54<br>+14  |
| 3                     | 6               | +21,5<br>+19 | +23<br>+19   | +24<br>+19   | +27<br>+19   | +31<br>+19   | +37<br>+9    | +49<br>+19   | +67<br>+19  |
| 6                     | 10              | +25,5<br>+23 | +27<br>+23   | +29<br>+23   | +32<br>+23   | +38<br>+23   | +45<br>+23   | +59<br>+23   | +81<br>+23  |
| 10                    | 18              | +31<br>+28   | +33<br>+28   | +36<br>+28   | +39<br>+28   | +46<br>+28   | +55<br>+28   | +71<br>+28   | +98<br>+28  |
| 18                    | 30              | +39<br>+35   | +41<br>+35   | +44<br>+35   | +48<br>+35   | +56<br>+35   | +68<br>+35   | +87<br>+35   | +119<br>+35 |
| 30                    | 50              | +47<br>+43   | +50<br>+43   | +54<br>+43   | +59<br>+43   | +68<br>+43   | +82<br>+43   | +105<br>+43  | +143<br>+43 |
| 50                    | 65              |              | +61<br>+53   | +66<br>+53   | +72<br>+53   | +83<br>+53   | +99<br>+53   | +127<br>+53  |             |
| 65                    | 80              |              | +67<br>+59   | +72<br>+59   | +78<br>+59   | +89<br>+59   | +105<br>+59  | +133<br>+59  |             |
| 80                    | 100             |              | +81<br>+71   | +86<br>+71   | +93<br>+71   | +106<br>+71  | +125<br>+71  | +158<br>+71  |             |
| 100                   | 120             |              | +89<br>+79   | +94<br>+79   | +101<br>+79  | +114<br>+79  | +133<br>+79  | +166<br>+79  |             |
| 120                   | 140             |              | +104<br>+92  | +110<br>+92  | +117<br>+92  | +132<br>+92  | +155<br>+92  | +192<br>+92  |             |
| 140                   | 160             |              | +112<br>+100 | +118<br>+100 | +125<br>+100 | +140<br>+100 | +163<br>+100 | +200<br>+100 |             |
| 160                   | 180             |              | +120<br>+108 | +126<br>+108 | +133<br>+108 | +148<br>+108 | +171<br>+108 | +208<br>+108 |             |
| 180                   | 200             |              | +136<br>+122 | +142<br>+122 | +151<br>+122 | +168<br>+122 | +194<br>+122 | +237<br>+122 |             |
| 200                   | 225             |              | +144<br>+130 | +150<br>+130 | +159<br>+130 | +176<br>+130 | +202<br>+130 | +245<br>+130 |             |
| 225                   | 250             |              | +154<br>+140 | +160<br>+140 | +169<br>+140 | +186<br>+140 | +212<br>+140 | +255<br>+140 |             |
| 250                   | 280             |              | +174<br>+158 | +181<br>+158 | +190<br>+158 | +210<br>+158 | +239<br>+158 | +288<br>+158 |             |

| Dimensão nominal (mm) |                 | s              |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6              | 7              | 8              |
| 500                   | 560             | +324<br>+280   | +350<br>+280   | +390<br>+280   |
| 560                   | 630             | +354<br>+310   | +380<br>+310   | +420<br>+310   |
| 630                   | 710             | +390<br>+340   | +420<br>+340   | +465<br>+340   |
| 710                   | 800             | +430<br>+380   | +460<br>+380   | +505<br>+380   |
| 800                   | 900             | +486<br>+430   | +520<br>+430   | +570<br>+430   |
| 900                   | 1000            | +526<br>+470   | +560<br>+470   | +610<br>+470   |
| 1000                  | 1120            | +586<br>+520   | +625<br>+520   | +685<br>+520   |
| 1120                  | 1250            | +646<br>+580   | +685<br>+580   | +745<br>+580   |
| 1250                  | 1400            | +718<br>+640   | +765<br>+640   | +835<br>+640   |
| 1400                  | 1600            | +798<br>+720   | +845<br>+720   | +915<br>+720   |
| 1600                  | 1800            | +912<br>+820   | +970<br>+820   | +1050<br>+820  |
| 1800                  | 2000            | +1012<br>+920  | +1070<br>+920  | +1150<br>+920  |
| 2000                  | 2240<br>+1000   | +1110<br>+1000 | +1175<br>+1000 | +1280          |
| 2240                  | 2500            | +1210<br>+1100 | +1275<br>+1100 | +1380<br>+1250 |
| 2500                  | 2800            | +1385<br>+1250 | +1460<br>+1250 | +1580<br>+1250 |
| 2800                  | 3150            | +1535<br>+1400 | +1610<br>+1400 | +1730<br>+1400 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | s |              |              |              |              |              |              |    |
|-----------------------|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 3 | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10 |
| 280                   | 315             |   | +186<br>+170 | +193<br>+170 | +202<br>+170 | +222<br>+170 | +251<br>+170 | +300<br>+170 |    |
| 315                   | 355             |   | +208<br>+190 | +215<br>+190 | +226<br>+190 | +247<br>+190 | +279<br>+190 | +330<br>+190 |    |
| 355                   | 400             |   | +226<br>+208 | +233<br>+208 | +244<br>+208 | +265<br>+208 | +297<br>+208 | +348<br>+208 |    |
| 400                   | 450             |   | +252<br>+232 | +259<br>+232 | +272<br>+232 | +295<br>+232 | +329<br>+232 | +387<br>+232 |    |
| 450                   | 500             |   | +272<br>+252 | +279<br>+252 | +292<br>+252 | +315<br>+252 | +349<br>+252 | +407<br>+252 |    |

Tabela 38 - Afastamentos limites para eixos t e u

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | t <sup>(A)</sup> |            |            |             | u           |             |             |             |             | Dimensão nominal (mm) |                 | t <sup>(A)</sup> |               | u              |                |                |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6          | 7          | 8           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | Acima                 | Até e inclusive | 6                | 7             | 6              | 7              | 8              |
| -                     | 3               |                  |            |            |             | +22<br>+18  | +24<br>+18  | +28<br>+18  | +32<br>+18  | +43<br>+18  | 500                   | 560             | +444<br>+400     | +470<br>+400  | +644<br>+600   | +670<br>+600   | +710<br>+600   |
| 3                     | 6               |                  |            |            |             | +28<br>+23  | +31<br>+23  | +35<br>+23  | +41<br>+23  | +53<br>+23  | 560                   | 630             | +494<br>+450     | +520<br>+450  | +704<br>+660   | +730<br>+660   | +770<br>+660   |
| 6                     | 10              |                  |            |            |             | +34<br>+28  | +37<br>+28  | +43<br>+28  | +50<br>+28  | +64<br>+28  | 630                   | 710             | +550<br>+500     | +580<br>+500  | +790<br>+740   | +820<br>+740   | +865<br>+740   |
| 10                    | 18              |                  |            |            |             | +41<br>+33  | +44<br>+33  | +51<br>+33  | +60<br>+33  | +76<br>+33  | 710                   | 800             | +610<br>+560     | +640<br>+560  | +890<br>+840   | +920<br>+840   | +965<br>+840   |
| 18                    | 24              |                  |            |            |             | +50<br>+41  | +54<br>+41  | +62<br>+41  | +74<br>+41  | +93<br>+41  | 800                   | 900             | +676<br>+620     | +710<br>+620  | +996<br>+940   | +1030<br>+940  | +1080<br>+940  |
| 24                    | 30              | +50<br>+41       | +54<br>+41 | +62<br>+41 | +74<br>+41  | +57<br>+48  | +61<br>+48  | +69<br>+48  | +81<br>+48  | +100<br>+48 | 900                   | 1000            | +736<br>+680     | +770<br>+680  | +1106<br>+1050 | +1140<br>+1050 | +1190<br>+1050 |
| 30                    | 40              | +59<br>+48       | +64<br>+48 | +73<br>+48 | +87<br>+48  | +71<br>+60  | +76<br>+60  | +85<br>+60  | +99<br>+60  | +122<br>+60 | 1000                  | 1120            | +846<br>+780     | +885<br>+780  | +1216<br>+1150 | +1255<br>+1150 | +1315<br>+1150 |
| 40                    | 50              | +65<br>+54       | +70<br>+54 | +79<br>+54 | +93<br>+54  | +81<br>+70  | +86<br>+70  | +95<br>+70  | +109<br>+70 | +132<br>+70 | 1120                  | 1250            | +906<br>+840     | +945<br>+840  | +1366<br>+1300 | +1405<br>+1300 | +1465<br>+1300 |
| 50                    | 65              | +79<br>+66       | +85<br>+66 | +96<br>+66 | +112<br>+66 | +100<br>+87 | +106<br>+87 | +117<br>+87 | +133<br>+87 | +161<br>+87 | 1250                  | 1400            | +1038<br>+960    | +1085<br>+960 | +1528<br>+1450 | +1575<br>+1450 | +1645<br>+1450 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | t <sup>(A)</sup> |              |              |              | u            |              |              |              |              | Dimensão nominal (mm) |                 | t <sup>(A)</sup> |                | u              |                |                |
|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6            | 7            | 8            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | Acima                 | Até e inclusive | 6                | 7              | 6              | 7              | 8              |
| 65                    | 80              | +88<br>+75       | +94<br>+75   | +105<br>+75  | +121<br>+75  | +115<br>+102 | +121<br>+102 | +132<br>+102 | +148<br>+102 | +176<br>+102 | 1400                  | 1600            | +1128<br>+1050   | +1175<br>+1050 | +1678<br>+1600 | +1725<br>+1600 | +1795<br>+1600 |
| 80                    | 100             | +106<br>+91      | +113<br>+91  | +126<br>+91  | +145<br>+91  | +139<br>+124 | +146<br>+124 | +159<br>+124 | +178<br>+    | +211<br>124  | 1600                  | 1800            | +1292<br>+1200   | +1350<br>+1200 | +1942<br>+1850 | +2000<br>+1850 | +2080<br>+1850 |
| 100                   | 120             | +119<br>+104     | +126<br>+104 | +139<br>+104 | +158<br>+104 | +159<br>+144 | +166<br>+144 | +179<br>+144 | +198<br>+144 | +231<br>+144 | 1800                  | 2000            | +1442<br>+1350   | +1500<br>+1350 | +2092<br>+2000 | +2150<br>+2000 | +2230<br>+2000 |
| 120                   | 140             | +140<br>+122     | +147<br>+122 | +162<br>+122 | +185<br>+122 | +188<br>+170 | +195<br>+170 | +210<br>+170 | +233<br>+170 | +270<br>+170 | 2000                  | 2240            | +1610<br>+1500   | +1675<br>+1500 | +2410<br>+2300 | +2475<br>+2300 | +2580<br>+2300 |
| 140                   | 160             | +152<br>+134     | +159<br>+134 | +174<br>+134 | +197<br>+134 | +208<br>+190 | +215<br>+190 | +230<br>+190 | +253<br>+190 | +290<br>+190 | 2240                  | 2500            | +1760<br>+1650   | +1825<br>+1650 | +2610<br>+2500 | +2675<br>+2500 | +2780<br>+2500 |
| 160                   | 180             | +164<br>+146     | +171<br>+146 | +186<br>+146 | +209<br>+146 | +228<br>+210 | +235<br>+210 | +250<br>+210 | +273<br>+210 | +310<br>+210 | 2500                  | 2800            | +2035<br>+1900   | +2110<br>+1900 | +3035<br>+2900 | +3110<br>+2900 | +3230<br>+2900 |
| 180                   | 200             | +186<br>+166     | +195<br>+166 | +212<br>+166 | +238<br>+166 | +256<br>+236 | +265<br>+236 | +282<br>+236 | +308<br>+236 | +351<br>+236 | 2800                  | 3150            | +2235<br>+2100   | +2310<br>+2100 | +3335<br>+3200 | +3410<br>+3200 | +3530<br>+3200 |
| 200                   | 225             | +200<br>+180     | +209<br>+180 | +226<br>+180 | +252<br>+180 | +278<br>+258 | +287<br>+258 | +304<br>+258 | +330<br>+258 | +373<br>+258 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 225                   | 250             | +216<br>+196     | +225<br>+196 | +242<br>+196 | +268<br>+196 | +304<br>+284 | +313<br>+284 | +330<br>+284 | +356<br>+284 | +399<br>+284 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 250                   | 280             | +241<br>+218     | +250<br>+218 | +270<br>+218 | +299<br>+218 | +338<br>+315 | +347<br>+315 | +367<br>+315 | +396<br>+315 | +445<br>+315 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 280                   | 315             | +263<br>+240     | +272<br>+240 | +292<br>+240 | +321<br>+240 | +373<br>+350 | +382<br>+350 | +402<br>+350 | +431<br>+350 | +480<br>+350 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 315                   | 355             | +293<br>+268     | +304<br>+268 | +325<br>+268 | +357<br>+268 | +415<br>+390 | +426<br>+390 | +447<br>+390 | +479<br>+390 | +530<br>+390 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 355                   | 400             | +319<br>+294     | +330<br>+294 | +351<br>+294 | +383<br>+294 | +460<br>+435 | +471<br>+435 | +492<br>+435 | +524<br>+435 | +575<br>+435 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 400                   | 450             | +357<br>+330     | +370<br>+330 | +393<br>+330 | +427<br>+330 | +517<br>+490 | +530<br>+490 | +553<br>+490 | +587<br>+490 | +645<br>+490 |                       |                 |                  |                |                |                |                |
| 450                   | 500             | +387<br>+360     | +400<br>+360 | +423<br>+360 | +457<br>+360 | +567<br>+540 | +580<br>+540 | +603<br>+540 | +637<br>+540 | +695<br>+540 |                       |                 |                  |                |                |                |                |

<sup>(A)</sup> As classes de tolerância t5 a t8 (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 24 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerâncias u5 a u8 (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerância t5 a t8 (inclusive) forem requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 39 - Afastamentos limites para eixos v, x e y<sup>(A)</sup>

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | v <sup>(B)</sup> |              |              |              | x            |              |              |              |              |              | y <sup>(C)</sup> |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 5                | 6            | 7            | 8            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 6                | 7            | 8            | 9            | 10           |
| -                     | 3               |                  |              |              |              | +24<br>+20   | +26<br>+20   | +30<br>+20   | +34<br>+20   | +45<br>+20   | +60<br>+20   |                  |              |              |              |              |
| 3                     | 6               |                  |              |              |              | +33<br>+28   | +36<br>+28   | +40<br>+28   | +46<br>+28   | +58<br>+28   | +76<br>+28   |                  |              |              |              |              |
| 6                     | 10              |                  |              |              |              | +40<br>+34   | +43<br>+34   | +49<br>+34   | +56<br>+34   | +70<br>+34   | +92<br>+34   |                  |              |              |              |              |
| 10                    | 14              |                  |              |              |              | +48<br>+40   | +51<br>+40   | +58<br>+40   | +67<br>+40   | +83<br>+40   | +110<br>+40  |                  |              |              |              |              |
| 14                    | 18              | +47<br>+39       | +50<br>+39   | +57<br>+39   | +66<br>+39   | +53<br>+45   | +56<br>+45   | +63<br>+45   | +72<br>+45   | +88<br>+45   | +115<br>+45  |                  |              |              |              |              |
| 18                    | 24              | +56<br>+47       | +60<br>+47   | +68<br>+47   | +80<br>+47   | +63<br>+54   | +67<br>+54   | +75<br>+54   | +87<br>+54   | +106<br>+54  | +138<br>+54  | +76<br>+63       | +84<br>+63   | +96<br>+63   | +115<br>+63  | +147<br>+63  |
| 24                    | 30              | +64<br>+55       | +68<br>+55   | +76<br>+55   | +88<br>+55   | +73<br>+64   | +77<br>+64   | +85<br>+64   | +97<br>+64   | +116<br>+64  | +148<br>+65  | +88<br>+75       | +96<br>+75   | +108<br>+75  | +127<br>+75  | +159<br>+75  |
| 30                    | 40              | +79<br>+68       | +84<br>+68   | +93<br>+68   | +107<br>+68  | +91<br>+80   | +96<br>+80   | +105<br>+80  | +19<br>+80   | +142<br>+80  | +180<br>+80  | +110<br>+94      | +119<br>+94  | +133<br>+94  | +156<br>+94  | +194<br>+94  |
| 40                    | 50              | +92<br>+81       | +97<br>+81   | +106<br>+81  | +120<br>+81  | +108<br>+97  | +113<br>+97  | +122<br>+97  | +136<br>+97  | +159<br>+97  | +197<br>+97  | +130<br>+114     | +139<br>+114 | +153<br>+114 | +176<br>+114 | +214<br>+114 |
| 50                    | 65              | +115<br>+102     | +121<br>+102 | +132<br>+102 | +148<br>+102 | +135<br>+122 | +141<br>+122 | +152<br>+122 | +168<br>+122 | +196<br>+122 | +242<br>+122 | +163<br>+144     | +174<br>+144 | +190<br>+144 |              |              |
| 65                    | 80              | +133<br>+120     | +139<br>+120 | +150<br>+120 | +166<br>+120 | +159<br>+146 | +165<br>+146 | +176<br>+146 | +192<br>+146 | +220<br>+146 | +266<br>+146 | +193<br>+174     | +204<br>+174 | +220<br>+174 |              |              |
| 80                    | 100             | +161<br>+146     | +168<br>+146 | +181<br>+146 | +200<br>+146 | +193<br>+178 | +200<br>+178 | +213<br>+178 | +232<br>+178 | +265<br>+178 | +318<br>+178 | +236<br>+214     | +249<br>+214 | +268<br>+214 |              |              |
| 100                   | 120             | +187<br>+172     | +194<br>+172 | +207<br>+172 | +226<br>+172 | +225<br>+210 | +232<br>+210 | +245<br>+210 | +264<br>+210 | +297<br>+210 | +350<br>+210 | +276<br>+254     | +289<br>+254 | +308<br>+254 |              |              |
| 120                   | 140             | +220<br>+202     | +227<br>+202 | +242<br>+202 | +265<br>+202 | +266<br>+248 | +273<br>+248 | +288<br>+248 | +311<br>+248 | +348<br>+248 | +408<br>+248 | +325<br>+300     | +340<br>+300 | +363<br>+300 |              |              |
| 140                   | 160             | +246<br>+228     | +253<br>+228 | +268<br>+228 | +291<br>+228 | +98<br>+280  | +305<br>+280 | +320<br>+280 | +343<br>+280 | +380<br>+280 | +440<br>+280 | +365<br>+340     | +380<br>+340 | +403<br>+340 |              |              |
| 160                   | 180             | +270<br>+252     | +277<br>+252 | +292<br>+252 | +315<br>+252 | +328<br>+310 | +335<br>+310 | +350<br>+310 | +373<br>+310 | +410<br>+310 | +470<br>+310 | +405<br>+380     | +420<br>+380 | +443<br>+380 |              |              |
| 180                   | 200             | +304<br>+284     | +313<br>+284 | +330<br>+284 | +356<br>+284 | +370<br>+350 | +379<br>+350 | +96<br>+350  | +422<br>+350 | +465<br>+350 | +535<br>+350 | +454<br>+425     | +471<br>+425 | +497<br>+425 |              |              |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | $v^{(B)}$    |              |              |              | $x$          |              |              |              |              |               | $y^{(C)}$      |                |                |   |    |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---|----|
| Acima                 | Até e inclusive | 5            | 6            | 7            | 8            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10            | 6              | 7              | 8              | 9 | 10 |
| 200                   | 225             | +330<br>+310 | +339<br>+310 | +356<br>+310 | +382<br>+310 | +405<br>+385 | +414<br>+385 | +431<br>+385 | +457<br>+385 | +500<br>+385 | +570<br>+385  | +499<br>+470   | +516<br>+470   | +542<br>+470   |   |    |
| 225                   | 250             | +360<br>+340 | +369<br>+340 | +386<br>+340 | +412<br>+340 | +445<br>+425 | +454<br>+425 | +471<br>+425 | +497<br>+425 | +540<br>+425 | +610<br>+425  | +549<br>+520   | +566<br>+520   | +592<br>+520   |   |    |
| 250                   | 280             | +408<br>+385 | +417<br>+385 | +437<br>+385 | +466<br>+385 | +498<br>+475 | +507<br>+475 | +527<br>+475 | +556<br>+475 | +605<br>+475 | +685<br>+475  | +612<br>+580   | +632<br>+580   | +661<br>+580   |   |    |
| 280                   | 315             | +448<br>+425 | +457<br>+425 | +477<br>+425 | +506<br>+425 | +548<br>+525 | +557<br>+525 | +577<br>+525 | +606<br>+525 | +655<br>+525 | +735<br>+525  | +682<br>+650   | +702<br>+650   | +731<br>+650   |   |    |
| 315                   | 355             | +500<br>+475 | +511<br>+475 | +532<br>+475 | +564<br>+475 | +615<br>+590 | +626<br>+590 | +647<br>+590 | +679<br>+590 | +730<br>+590 | +820<br>+590  | +766<br>+730   | +787<br>+730   | +819<br>+730   |   |    |
| 355                   | 400             | +555<br>+530 | +566<br>+530 | +587<br>+530 | +619<br>+530 | +685<br>+660 | +696<br>+660 | +717<br>+660 | +749<br>+660 | +800<br>+660 | +890<br>+660  | +856<br>+820   | +877<br>+820   | +909<br>+820   |   |    |
| 400                   | 450             | +622<br>+595 | +635<br>+595 | +658<br>+595 | +692<br>+595 | +767<br>+740 | +780<br>+740 | +803<br>+740 | +837<br>+740 | +895<br>+740 | +990<br>+740  | +960<br>+920   | +983<br>+920   | +1017<br>+920  |   |    |
| 450                   | 500             | +687<br>+660 | +700<br>+660 | +723<br>+660 | +757<br>+660 | +847<br>+820 | +860<br>+820 | +883<br>+820 | +917<br>+820 | +975<br>+820 | +1070<br>+820 | +1040<br>+1000 | +1063<br>+1000 | +1097<br>+1000 |   |    |

<sup>(A)</sup> Os afastamentos fundamentais  $v$ ,  $x$  e  $y$  não estão previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

<sup>(B)</sup> As classes de tolerância  $v5$  a  $v8$  (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 14 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerância  $x5$  a  $x8$  (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerância  $v5$  a  $v8$  (inclusive) forem requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

<sup>(C)</sup> As classes de tolerância  $y6$  a  $y10$  (inclusive) não foram tabeladas para dimensões nominais menores ou iguais a 18 mm. Recomenda-se que sejam substituídas pelas classes de tolerância  $z6$  a  $z10$  (inclusive). Entretanto, se as classes de tolerância  $y6$  a  $y10$  (inclusive) forem requeridas, elas podem ser calculadas conforme o estabelecido nesta Norma.

Tabela 40 - Afastamentos limites para eixos z e za<sup>(A)</sup>

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

Afastamento:  $\mu\text{m}$ 

| Dimensão nominal (mm) |                 | z            |              |              |              |              |              | za           |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           |
| -                     | 3               | +32<br>+26   | +36<br>+26   | +40<br>+26   | +51<br>+26   | +66<br>+26   | +86<br>+26   | +38<br>+32   | +42<br>+32   | +46<br>+32   | +57<br>+32   | +72<br>+32   | +92<br>+32   |
| 3                     | 6               | +43<br>+35   | +47<br>+35   | +53<br>+35   | +65<br>+35   | +83<br>+35   | +110<br>+35  | +50<br>+42   | +54<br>+42   | +60<br>+42   | +72<br>+42   | +90<br>+42   | +117<br>+42  |
| 6                     | 10              | +51<br>+42   | +57<br>+42   | +64<br>+42   | +78<br>+42   | +100<br>+42  | +132<br>+42  | +61<br>+52   | +67<br>+52   | +74<br>+52   | +88<br>+52   | +110<br>+52  | +142<br>+52  |
| 10                    | 14              | +61<br>+50   | +68<br>+50   | +77<br>+50   | +93<br>+50   | +120<br>+50  | +160<br>+50  | +75<br>+64   | +82<br>+64   | +91<br>+64   | +107<br>+64  | +134<br>+64  | +174<br>+64  |
| 14                    | 18              | +71<br>+60   | +78<br>+60   | +87<br>+60   | +103<br>+60  | +130<br>+60  | +170<br>+60  | +88<br>+77   | +95<br>+77   | +104<br>+77  | +120<br>+77  | +147<br>+77  | +187<br>+77  |
| 18                    | 24              | +86<br>+73   | +94<br>+73   | +106<br>+73  | +125<br>+73  | +157<br>+73  | +203<br>+73  | +111<br>+98  | +119<br>+98  | +131<br>+98  | +150<br>+98  | +182<br>+98  | +228<br>+98  |
| 24                    | 30              | +101<br>+88  | +109<br>+88  | +121<br>+88  | +140<br>+88  | +172<br>+88  | +218<br>+88  | +131<br>+118 | +139<br>+118 | +151<br>+118 | +170<br>+118 | +202<br>+118 | +248<br>+118 |
| 30                    | 40              | +128<br>+112 | +137<br>+112 | +151<br>+112 | +174<br>+112 | +212<br>+112 | +272<br>+112 | +164<br>+148 | +173<br>+148 | +187<br>+148 | +210<br>+148 | +248<br>+148 | +308<br>+148 |
| 40                    | 50              | +152<br>+136 | +161<br>+136 | +175<br>+136 | +198<br>+136 | +236<br>+136 | +296<br>+136 | +196<br>+180 | +205<br>+180 | +219<br>+180 | +242<br>+180 | +280<br>+180 | +340<br>+180 |
| 50                    | 65              | +191<br>+172 | +202<br>+172 | +218<br>+172 | +246<br>+172 | +292<br>+172 | +362<br>+172 | +245<br>+226 | +256<br>+226 | +272<br>+226 | +300<br>+226 | +346<br>+226 | +416<br>+226 |
| 65                    | 80              | +229<br>+210 | +240<br>+210 | +256<br>+210 | +284<br>+210 | +330<br>+210 | +400<br>+210 | +293<br>+274 | +304<br>+274 | +320<br>+274 | +348<br>+274 | +394<br>+274 | +464<br>+274 |
| 80                    | 100             | +280<br>+258 | +293<br>+258 | +312<br>+258 | +345<br>+258 | +398<br>+258 | +478<br>+258 | +357<br>+335 | +370<br>+335 | +389<br>+335 | +422<br>+335 | +475<br>+335 | +555<br>+335 |
| 100                   | 120             | +332<br>+310 | +345<br>+310 | +364<br>+310 | +397<br>+310 | +450<br>+310 | +530<br>+310 | +422<br>+400 | +435<br>+400 | +454<br>+400 | +487<br>+400 | +540<br>+400 | +620<br>+400 |
| 120                   | 140             | +390<br>+365 | +405<br>+365 | +428<br>+365 | +465<br>+365 | +525<br>+365 | +615<br>+365 | +495<br>+470 | +510<br>+470 | +533<br>+470 | +570<br>+470 | +630<br>+470 | +720<br>+470 |
| 140                   | 160             | +440<br>+415 | +455<br>+415 | +478<br>+415 | +515<br>+415 | +575<br>+415 | +665<br>+415 | +560<br>+535 | +575<br>+535 | +598<br>+535 | +635<br>+535 | +695<br>+535 | +785<br>+535 |
| 160                   | 180             | +490<br>+465 | +505<br>+465 | +528<br>+465 | +565<br>+465 | +625<br>+465 | +715<br>+465 | +625<br>+600 | +640<br>+600 | +663<br>+600 | +700<br>+600 | +760<br>+600 | +850<br>+600 |
| 180                   | 200             | +549<br>+520 | +566<br>+520 | +592<br>+520 | +635<br>+520 | +705<br>+520 | +810<br>+520 | +699<br>+670 | +716<br>+670 | +742<br>+670 | +785<br>+670 | +855<br>+670 | +960<br>+670 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | z              |                |                |                |                |                | za             |                |                |                |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |
| 200                   | 225             | +604<br>+575   | +621<br>+575   | +647<br>+575   | +690<br>+575   | +760<br>+575   | +865<br>+575   | +769<br>+740   | +786<br>+740   | +812<br>+740   | +855<br>+740   | +925<br>+740   | +1030<br>+740  |
| 225                   | 250             | +669<br>+640   | +686<br>+640   | +712<br>+640   | +755<br>+640   | +825<br>+640   | +930<br>+640   | +849<br>+820   | +866<br>+820   | +892<br>+820   | +935<br>+820   | +1005<br>+820  | +1110<br>+820  |
| 250                   | 280             | +742<br>+710   | +762<br>+710   | +791<br>+710   | +840<br>+710   | +920<br>+710   | +1030<br>+710  | +952<br>+920   | +972<br>+920   | +1001<br>+920  | +1050<br>+920  | +1130<br>+920  | +1240<br>+920  |
| 280                   | 315             | +822<br>+790   | +842<br>+790   | +871<br>+790   | +920<br>+790   | +1000<br>+790  | +1110<br>+790  | +1032<br>+1000 | +1052<br>+1000 | +1081<br>+1000 | +1130<br>+1000 | +1210<br>+1000 | +1320<br>+1000 |
| 315                   | 355             | +936<br>+900   | +957<br>+900   | +989<br>+900   | +1040<br>+900  | +1130<br>+900  | +1260<br>+900  | +1186<br>+1150 | +1207<br>+1150 | +1239<br>+1150 | +1290<br>+1150 | +1380<br>+1150 | +1510<br>+1150 |
| 355                   | 400             | +1036<br>+1000 | +1057<br>+1000 | +1089<br>+1000 | +1140<br>+1000 | +1230<br>+1000 | +1360<br>+1000 | +1336<br>+1300 | +1357<br>+1300 | +1389<br>+1300 | +1440<br>+1300 | +1530<br>+1300 | +1660<br>+1300 |
| 400                   | 450             | +1140<br>+1100 | +1163<br>+1100 | +1197<br>+1100 | +1255<br>+1100 | +1350<br>+1100 | +1500<br>+1100 | +1490<br>+1450 | +1513<br>+1450 | +1547<br>+1450 | +1605<br>+1450 | +1700<br>+1450 | +1850<br>+1450 |
| 450                   | 500             | +1290<br>+1250 | +1313<br>+1250 | +1347<br>+1250 | +1405<br>+1250 | +1500<br>+1250 | +1650<br>+1250 | +1640<br>+1600 | +1663<br>+1600 | +1697<br>+1600 | +1755<br>+1600 | +1850<br>+1600 | +2000<br>+1600 |

(A) Os afastamentos fundamentais z e za não estão previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

**Tabela 41 - Afastamentos limites para eixos zb e zc<sup>(A)</sup>**

es = Afastamento limite superior

ei = Afastamento limite inferior

**Afastamento:  $\mu\text{m}$** 

| Dimensão nominal (mm) |                 | zb           |              |              |              |              | zc           |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           |
| -                     | 3               | +50<br>+40   | +54<br>+40   | +65<br>+40   | +80<br>+40   | +100<br>+40  | +70<br>+60   | +74<br>+60   | +85<br>+60   | +100<br>+60  | +120<br>+60  |
| 3                     | 6               | +62<br>+50   | +68<br>+50   | +80<br>+50   | +98<br>+50   | +125<br>+50  | +92<br>+80   | +98<br>+80   | +110<br>+80  | +128<br>+80  | +155<br>+80  |
| 6                     | 10              | +82<br>+67   | +89<br>+67   | +103<br>+67  | +125<br>+67  | +157<br>+67  | +112<br>+97  | +119<br>+97  | +133<br>+97  | +155<br>+97  | +187<br>+97  |
| 10                    | 14              | +108<br>+90  | +117<br>+90  | +133<br>+90  | +160<br>+90  | +200<br>+90  | +148<br>+130 | +157<br>+130 | +173<br>+130 | +200<br>+130 | +240<br>+130 |
| 14                    | 18              | +126<br>+108 | +135<br>+108 | +151<br>+108 | +178<br>+108 | +218<br>+108 | +168<br>+150 | +177<br>+150 | +193<br>+150 | +220<br>+150 | +260<br>+150 |

/continua

/continuação

| Dimensão nominal (mm) |                 | zb             |                |                |                |                | zc             |                |                |                |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Acima                 | Até e inclusive | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             | 7              | 8              | 9              | 10             | 11             |
| 18                    | 24              | +157<br>+136   | +169<br>+136   | +188<br>+136   | +220<br>+136   | +266<br>+136   | +209<br>+188   | +221<br>+188   | +240<br>+188   | +272<br>+188   | +318<br>+188   |
| 24                    | 30              | +181<br>+160   | +193<br>+160   | +212<br>+160   | +244<br>+160   | +290<br>+160   | +239<br>+218   | +251<br>+218   | +270<br>+218   | +302<br>+218   | +348<br>+218   |
| 30                    | 40              | +225<br>+200   | +239<br>+200   | +262<br>+200   | +300<br>+200   | +360<br>+200   | +299<br>+274   | +313<br>+274   | +336<br>+274   | +374<br>+274   | +434<br>+274   |
| 40                    | 50              | +267<br>+242   | +281<br>+242   | +304<br>+242   | +342<br>+242   | +402<br>+242   | +350<br>+325   | +364<br>+325   | +387<br>+325   | +425<br>+325   | +485<br>+325   |
| 50                    | 65              | +330<br>+300   | +346<br>+300   | +374<br>+300   | +420<br>+300   | +490<br>+300   | +435<br>+405   | +451<br>+405   | +479<br>+405   | +525<br>+405   | +595<br>+405   |
| 65                    | 80              | +390<br>+360   | +406<br>+360   | +434<br>+360   | +480<br>+360   | +550<br>+360   | +510<br>+480   | +526<br>+480   | +554<br>+480   | +600<br>+480   | +670<br>+480   |
| 80                    | 100             | +480<br>+445   | +499<br>+445   | +532<br>+445   | +585<br>+445   | +665<br>+445   | +620<br>+585   | +639<br>+585   | +672<br>+585   | +725<br>+585   | +805<br>+585   |
| 100                   | 120             | +560<br>+525   | +579<br>+525   | +612<br>+525   | +665<br>+525   | +745<br>+525   | +725<br>+690   | +744<br>+690   | +777<br>+690   | +830<br>+690   | +910<br>+690   |
| 120                   | 140             | +660<br>+620   | +683<br>+620   | +720<br>+620   | +780<br>+620   | +870<br>+620   | +840<br>+800   | +863<br>+800   | +900<br>+800   | +960<br>+800   | +1050<br>+800  |
| 140                   | 160             | +740<br>+700   | +763<br>+700   | +800<br>+700   | +860<br>+700   | +950<br>+700   | +940<br>+900   | +963<br>+900   | +1000<br>+900  | +1060<br>+900  | +1150<br>+900  |
| 160                   | 180             | +820<br>+780   | +843<br>+780   | +880<br>+780   | +940<br>+780   | +1030<br>+780  | +1040<br>+1000 | +1063<br>+1000 | +1100<br>+1000 | +1160<br>+1000 | +1250<br>+1000 |
| 180                   | 200             | +926<br>+880   | +952<br>+880   | +995<br>+880   | +1065<br>+880  | +1170<br>+880  | +1196<br>+1150 | +1222<br>+1150 | +1265<br>+1150 | +1335<br>+1150 | +1440<br>+1150 |
| 200                   | 225             | +1006<br>+960  | +1032<br>+960  | +1075<br>+960  | +1145<br>+960  | +1250<br>+960  | +1296<br>+1250 | +1322<br>+1250 | +1365<br>+1250 | +1435<br>+1250 | +1540<br>+1250 |
| 225                   | 250             | +1096<br>+1050 | +1122<br>+1050 | +1165<br>+1050 | +1235<br>+1050 | +1340<br>+1050 | +1396<br>+1350 | +1422<br>+1350 | +1465<br>+1350 | +1535<br>+1350 | +1640<br>+1350 |
| 250                   | 280             | +1252<br>+1200 | +1281<br>+1200 | +1330<br>+1200 | +1410<br>+1200 | +1520<br>+1200 | +1602<br>+1550 | +1631<br>+1550 | +1680<br>+1550 | +1760<br>+1550 | +1870<br>+1550 |
| 280                   | 315             | +1352<br>+1300 | +1381<br>+1300 | +1430<br>+1300 | +1510<br>+1300 | +1620<br>+1300 | +1752<br>+1700 | +1781<br>+1700 | +1830<br>+1700 | +1910<br>+1700 | +2020<br>+1700 |
| 315                   | 355             | +1557<br>+1500 | +1589<br>+1500 | +1640<br>+1500 | +1730<br>+1500 | +1860<br>+1500 | +1957<br>+1900 | +1989<br>+1900 | +2040<br>+1900 | +2130<br>+1900 | +2260<br>+1900 |
| 355                   | 400             | +1707<br>+1650 | +1739<br>+1650 | +1790<br>+1650 | +1880<br>+1650 | +2010<br>+1650 | +2157<br>+2100 | +2189<br>+2100 | +2240<br>+2100 | +2330<br>+2100 | +2460<br>+2100 |
| 400                   | 450             | +1913<br>+1850 | +1947<br>+1850 | +2005<br>+1850 | +2100<br>+1850 | +2250<br>+1850 | +2463<br>+2400 | +2497<br>+2400 | +2555<br>+2400 | +2650<br>+2400 | +2800<br>+2400 |
| 450                   | 500             | +2163<br>+2100 | +2197<br>+2100 | +2255<br>+2100 | +2350<br>+2100 | +2500<br>+2100 | +2663<br>+2600 | +2697<br>+2600 | +2755<br>+2600 | +2850<br>+2600 | +3000<br>+2600 |

(A) Os afastamentos fundamentais zb e zc não estão previstos para dimensões nominais maiores que 500 mm.

## ANEXO - Seleção de classes de tolerâncias para uso geral

## A-1 Condições gerais

Este Anexo tem por finalidade evitar uma multiplicidade desnecessária de ferramentas e calibradores, através do estabelecimento de classes de tolerâncias preferenciais para eixos e furos.

## A-2 Classes de aplicação

É aplicável para uso geral, não se estendendo a casos especiais que requeiram seleção de classes de tolerâncias específicas, como, por exemplo, micromecanismos, relojoaria, etc.

### A-3 Seleção de classes de tolerâncias

Devem ser escolhidas as classes de tolerâncias, cujos símbolos se encontram nas Figuras 19 e 20, preferencialmente aquelas que estão emolduradas.

#### A-4 Recomendações práticas para a escolha de um ajuste

São as seguintes:

- a) deve-se decidir primeiramente se o ajuste a ser adotado é do sistema furo-base ou eixo-base;

- b) o sistema furo-base deve ser escolhido como sistema preferencial para uso geral, o que permite evitar uma multiplicidade desnecessária de calibradores;
- c) o sistema eixo-base deve ser escolhido somente no caso em que a sua utilização resultar em inquestionáveis vantagens econômicas (por exemplo, quando houver necessidade de montar peças com furos tendo diferentes afastamentos em um único eixo);
- d) os outros afastamentos e campos de tolerâncias (letras e números) devem ser escolhidos para furos e eixos, de modo a obter as folgas ou interferências mínimas e máximas correspondentes, que melhor satisfaçam as condições requeridas ao funcionamento (especialmente nos casos de ajustes críticos com interferências acentuadas). Neste caso, as tolerâncias devem ser as maiores, compatíveis com a condição de utilização;
- e) sendo mais difícil a usinagem de um furo do que a de um eixo, pode ser escolhido para o furo um grau de tolerância maior do que a do eixo, como, por exemplo: H8/f7.

## A-5 Representação de classes de tolerâncias

Ver Figuras 21 a 24.

[illegible]

**Figura 19 - Classes de tolerâncias selecionadas para eixos**

|     |     |     |     |  |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|-----|-----|-----|--|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|     |     |     |     |  | G6 | H6  | JS6 | K6 | M6 | N6 | P6 | R6 | S6 | T6 |
|     |     |     | F7  |  | G7 | H7  | JS7 | K7 | M7 | N7 | P7 | R7 | S7 | T7 |
|     | E8  | F8  |     |  |    | H8  | JS8 | K8 | M8 | N8 | P8 | R8 |    |    |
| D9  | E9  | F9  |     |  |    | H9  |     |    |    |    |    |    |    |    |
| D10 | E10 |     |     |  |    | H10 |     |    |    |    |    |    |    |    |
| A11 | B11 | C11 | D11 |  |    | H11 |     |    |    |    |    |    |    |    |

Nota: Os afastamentos  $j_s$  e  $J_s$  podem ser substituídos pelos afastamentos  $j_e$  e  $J_e$ .

**Figura 20 - Classes de tolerâncias selecionadas para furos**

## Tabelas

**Figura 21 - Representação sinóptica de classe de tolerância para furos de dimensões nominais menores ou iguais a 500 mm**

## Tabelas

**Figura 22 - Representação sinóptica de classes de tolerância para furos de dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm**

[illegible]

Nota: Os valores numéricos das tolerâncias preferenciais são encontrados na tabela indicada na parte inferior da coluna.

**Figura 23 - Representação sinóptica de classes de tolerância para eixos de dimensões menores ou iguais a 500 mm**

|     |     |    |    |     |      |     |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|-----|----|----|-----|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|     |     |    |    | h1  | js1  |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h2  | js2  |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h3  | js3  |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h4  | js4  |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h5  | js5  |     |    |    |    |    |    |    |    |
| d6  | e6  | f6 | g6 | h6  | js6  | k6  | m6 | n6 | p6 | r6 | s6 | t6 | u6 |
| d7  | e7  | f7 | g7 | h7  | js7  | k7  | m7 | n7 | p7 | r7 | s7 | t7 | u7 |
| d8  | e8  | f8 | g8 | h8  | js8  | k8  |    |    | p8 | r8 | s8 |    | u8 |
| d9  | e9  | f9 |    | h9  | js9  | k9  |    |    |    |    |    |    |    |
| d10 | e10 |    |    | h10 | js10 | k10 |    |    |    |    |    |    |    |
| d11 |     |    |    | h11 | js11 | k11 |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h12 | js12 | k12 |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h13 | js13 | k13 |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h14 | js14 |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h15 | js15 |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h16 | js16 |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h17 | js17 |     |    |    |    |    |    |    |    |
|     |     |    |    | h18 | js18 |     |    |    |    |    |    |    |    |
| 27  | 28  | 29 | 30 | 31  | 32   | 33  | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |    |    |

Tabela

Notas: a) As classes de tolerância emolduradas são dadas para uso experimental.

b) Os valores numéricos das tolerâncias preferenciais são encontrados na tabela indicada na parte inferior da coluna.

**Figura 24 - Representação sinóptica de classes de tolerância para eixos de dimensões nominais maiores que 500 mm e menores ou iguais a 3150 mm**

Licença de uso exclusiva para Petrobrás S.A.



Licença de uso exclusiva para Petrobrás S.A.

## Glossário

| Número de referência | Português                      | Inglês                  | Francês                            | Alemão                                    | Espanhol                       | Italiano                                    | Sueco                      |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| 1                    | acoplamento                    | mating                  | appariement                        | Paarung                                   | apareamiento, acoplamiento     | connessione                                 | tillpassning               |
| 2                    | afastamento                    | deviation               | écart                              | Abmass                                    | desviación (o diferencial)     | scostamento                                 | avmatt, avvikelse          |
| 3                    | afastamento efetivo            | actual deviation        | écart effectif                     | Istabmass                                 | desviación efectiva (o real)   | scostamento effettivo                       | verkligt avwatt            |
| 4                    | afastamento fundamental        | fundamental deviation   | écart fondamental                  | Grundabmass                               | desviación fundamental         | scostamento fondamentale                    | lagesavmatt                |
| 5                    | afastamento inferior           | lower deviation         | écart inférieur                    | unteres Abmass                            | desviación inferior            | scostamento inferiore                       | undre gränsavmatt          |
| 6                    | afastamento negativo           | negative deviation      | écart negatif                      | negatives Abmass                          | desviación negativo            | scostamento negativo                        | negativt avmatt            |
| 7                    | afastamento positivo           | positive deviation      | écart positif                      | positives Abmass                          | desviación positiva            | scostamento positivo                        | positivt avmatt            |
| 8                    | afastamento superior           | upper deviation         | écart supérieur                    | oberes Abmass                             | desviación superior            | scostamento superiore                       | övre gränsavmatt           |
| 9                    | afastamentos admissíveis       | permissible deviations  | écarts permmissibles               | Grenzabweichungen, zulässige Abweichungen | desviaciones admisibles        | scostamenti ammessi (ammissibili)           | tillatna avvikelser        |
| 10                   | afastamentos limites           | limit deviations        | écarts limites                     | Grenzabmasse                              | desviaciones diferencias       | scostamenti limiti                          | gränsavmatt gränsavvikelse |
| 11                   | afastamentos simétricos        | symmetrical deviations  | écarts symétriques                 | symmetrische Abmasse                      | desviaciones simétricas        | scostamenti simmetrici                      | symmetrisk avmatt          |
| 12                   | ajuste                         | fit                     | ajustement                         | Passung                                   | ajuste                         | accoppiamento                               | passning                   |
| 13                   | ajuste com folga               | clearance fit           | ajustement avec jeu                | Spielpassung                              | ajuste con juego               | accoppiamento con giuoco                    | spelpassning               |
| 14                   | ajuste com folga máxima        | loosest extreme of fit  | ajustement limite le plus large    | Höchstpassung, weiteste Grenzpassung      | ajuste limite con máximo juego | accoppiamento limite il più largo (sciolto) | största passning           |
| 15                   | ajuste com interferência       | interference fit        | ajustement avec serrage            | übermasspassung                           | ajuste com aprieto             | accoppiamento con interferenza              | grepassning                |
| 16                   | ajuste incerto                 | transition fit          | ajustement incertain               | übergangspassung                          | ajuste indeterminado           | accoppiamento incerto                       | mellanpassning             |
| 17                   | ajuste limite com folga mínima | tightest extreme of fit | limite d'ajustement le plus étroit | engste Grenzpassung Mindestpassung        | ajuste límite con mínimo juego | accoppiamento limite il più stretto         | min. gränspassning         |
| 18                   | ajuste médio                   | mean fit                | ajustement moyen                   | mittlere Passung, Mittenpassung           | ajuste medio                   | accoppiamento medio                         | medelpassning              |
| 19                   | ajustes limites                | limits of fit           | limites d'ajustement               | Grenzpassungen                            | ajustes límites                | accoppiamento limiti                        | gränspassningar            |
| 20                   | campo de tolerância            | tolerance zone          | zone de tolérance                  | Toleranzfeld                              | zona de tolerancia             | zona di tolleranza                          | toleranszon toleransområde |

/continuação

| Número de referência | Português                                                        | Inglês                                     | Francês                                             | Alemão                                       | Espanhol                                                | Italiano                                             | Sueco                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 21                   | campo de variação de um ajuste, campo de tolerância de um ajuste | fit tolerance zone, variation zone         | zone de tolérance d'ajustement                      | Passtoleranzfeld                             | zona de tolerancia de ajuste                            | zona di tolleranza di accoppiamento                  | passningens toleransområde     |
| 22                   | classe de tolerância                                             | tolerance class                            | classe de tolérance, série de tolérances d'une zone | Toleranzklasse, Toleranzfeldreihe            | classe de tolerancias, serie de tolerancias de un campo | classe di tolleranze                                 | toleransklass, tolerans        |
| 23                   | designação para ajuste                                           | fit symbol                                 | symbole de l'ajustement                             | Passungssymbol, Passungskurzzeichen          | simbolo de ajuste                                       | simbolo di accoppiamento                             | passningssymbol                |
| 24                   | designação para tolerância                                       | tolerance symbol                           | symbole de tolérances                               | Toleranzsymbol, Toleranzkurzzeichen          | símbolo de tolerancias                                  | simbolo di tolleranza                                | toleranssymbol                 |
| 25                   | dimensão                                                         | size, dimension                            | dimension, cote                                     | Mass                                         | medida dimensión                                        | dimensione                                           | matt, dimension                |
| 26                   | dimensão aproximada                                              | approximate size                           | dimension approximative                             | Ungefähmass                                  | medida aproximada                                       | dimensione approssimativa                            | ungefärligt matt, cirkamatt    |
| 27                   | dimensão com tolerância                                          | toleranced size                            | dimension tolérancée                                | toleriertes Mass                             | medida com tolerancia                                   | dimensione con tolleranza                            | toleransbestämt matt           |
| 28                   | dimensão de acoplamento                                          | mating size                                | dimension d'appariement                             | Paarungsmass                                 | medida de acoplamiento                                  | dimensione di connessione                            | passningsmatt                  |
| 29                   | dimensão de referência teoricamente exata                        | theoretically exact reference size         | dimension de référence théoriquement exacte         | theoretisch genaues Bezugsmass               | medida absoluta de referencia                           | dimensione teoricamente esatto di riferimento        | teoretiskt exakt referensmatt  |
| 30                   | dimensão efetiva                                                 | actual size                                | dimension effective                                 | Istmass                                      | medida efectiva o real                                  | dimensione effettiva                                 | verkligt matt                  |
| 31                   | dimensão máxima                                                  | maximum limit of size                      | dimension maximale                                  | Höchstmass, Grösstmass                       | medida máxima                                           | dimensione massima                                   | övre gränsmatt                 |
| 32                   | dimensão mínima                                                  | minimum limit of size                      | dimension minimale                                  | Mindestmass, Kleinstmass                     | medida mínima                                           | dimensione minima                                    | undre gränsmatt                |
| 33                   | dimensão nominal                                                 | basic size, nominal size                   | dimension nominale                                  | Nennmass                                     | medida nominal                                          | dimensione nominale                                  | bas matt, nominellt matt       |
| 34                   | dimensão sem indicação da tolerância                             | size without (direct) tolerance indication | dimension sans indication (directe) de tolerances   | Mass ohne (direkte) Toleranzangabe, Freimass | medida sin indicación (directa) de tolerancias          | dimensione senza indicazione (diretta) di tolleranza | icke direkt toleranssatta matt |
| 35                   | dimensão teórica                                                 | desired size                               | dimension de consigne                               | Sollmass                                     | medida teórica                                          | dimensione desiderata                                | önskat matt                    |
| 36                   | dimensões limites                                                | limits of size                             | dimensions limites                                  | Grenzmasse                                   | medidas límites                                         | dimensioni limiti                                    | gränsmatt                      |

/continua

/continuação

| Número de referência | Português                                | Inglês                                           | Francês                                               | Alemão                                           | Espanhol                                  | Italiano                                   | Sueco                                                     |
|----------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 37                   | eixo                                     | shaft (=plug)                                    | arbre (=tige)                                         | Welle (=Dorn)                                    | eje                                       | albero (=perno)                            | axel (=dorn)                                              |
| 38                   | elemento de um ajuste                    | fit component (part)                             | élément d'un ajustement                               | Passteil                                         | elemento (pieza) de um ajuste             | elemento (pezzo) di um accoppiamento       | passningsdel                                              |
| 39                   | elemento externo de um ajuste            | external (outer) part (component)                | élément extérieur (femelle) d'un ajustement           | äussers Passteil, Aussenpassteil                 | elemento (pieza) exterior de un ajuste    | pezzo esterno di un accoppiamento          | utvändig passningsdel                                     |
| 40                   | elemento interno um ajuste               | internal (inner) part (component) of fit         | élément intérieur (male) d'un ajustement              | Inners Passteil, Innenpassteil                   | elemento (piezza) interior de un ajuste   | pezzo interno di accoppiamento             | invändig passningsdel                                     |
| 41                   | exigência de envoltura                   | envelope requirement                             | exigence de l'enveloppe                               | Hüllbedingung                                    | condición del envolvente                  | condizione del invilupamento               | enveloppkrav                                              |
| 42                   | fator de tolerância padrão (i, I)        | standard tolerance factor (i, I)                 | fateur de tolérance (i, I)                            | Toleranzfaktor (i, I)<br>Toleranzeinheit         | unidad de tolerancia (i, I)               | unità di tolleranza (i, I)                 | toleransenhät (i, I)                                      |
| 43                   | folga                                    | clearance                                        | jeu                                                   | Spiel                                            | juego                                     | giuoco                                     | spel                                                      |
| 44                   | folga efetiva                            | actual clearance                                 | jeu effectif                                          | Istspiel                                         | juego efectivo o real                     | giuoco effettivo                           | verligt spel                                              |
| 45                   | folga máxima                             | maximum clearance                                | jeu maxial                                            | Höchstspiel, Grösstspiel                         | juego máximo                              | giuoco massimo                             | maxspel                                                   |
| 46                   | folga média                              | mean clearance                                   | jeu moyen                                             | mittleres Spiel, Mittenspiel                     | juego medio                               | giuoco medio                               | medelspel                                                 |
| 47                   | folga mínima                             | minimum clearance                                | jeu minimal                                           | Mindestspiel<br>Kleinstspiel                     | juego mínimo                              | giuoco minimo                              | minspel                                                   |
| 48                   | folga relativa (%)                       | relative clearance (%)                           | jeu relatif (%)                                       | relatives Spiel (%), bezogenes Spiel             | juego relativo (%)                        | giuoco relativo (%)                        | relativt spel (%)                                         |
| 49                   | furo                                     | hole                                             | alésage                                               | Bohrung                                          | agujero                                   | foro                                       | hål                                                       |
| 50                   | grau de precisão                         | accuracy grade                                   | degré de précision                                    | Genauigkeitsgrad                                 | grado de precisión                        | grado di precisione                        | noggränhetsgrad                                           |
| 51                   | grau de tolerância                       | tolerance grade, grade of tolerance              | degré de tolérance, qualité de tolérance (ancien)     | Toleranzgrad, Toleranzqualität (ehemals)         | grado de tolerancia                       | grado di tolleranza                        | toleransgrad                                              |
| 52                   | grau internacional de tolerância (IT...) | international (standard) tolerance grade (IT...) | degré de tolérance internationale (normalité) (IT...) | internationaler (Standard-) Toleranzgrad (IT...) | grado internacional de tolerância (IT...) | grado de tolleranza internazionale (IT...) | internationell toleransgrad, Standardtoleransgrad (IT...) |

/continua

/continuação

| Número de referência | Português                                   | Inglês                                  | Francês                                           | Alemão                                                   | Espanhol                               | Italiano                                        | Sueco                             |
|----------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 53                   | grupo de dimensões nominais                 | range (step) of basic (nominal) sizes   | palier de dimensions nominales                    | Nennmassbereich                                          | grupo de medidas nominales             | grupo di dimensinoali nominali                  | bas mattsomraden                  |
| 54                   | interferência                               | interference                            | serrage                                           | Übermass                                                 | aprieto                                | interferenza                                    | grepp                             |
| 55                   | interferência efetiva                       | actual interference                     | serrage effectif                                  | Istübermass                                              | aprieto efectivo o real                | interferenza effettiva                          | verkligt grepp                    |
| 56                   | interferência máxima                        | maximum interference                    | serrage maximal                                   | Hochstübermass, Grosstübermass                           | aprieto máximo                         | interferenza massima                            | maxgrepp                          |
| 57                   | interferência média                         | mean interference                       | serrage moyen                                     | mittleres übermass, Mittenübermass                       | aprieto medio                          | interferenza media                              | medelgrepp                        |
| 58                   | interferência mínima                        | minimum interference                    | serrage minimal                                   | Mindestübermass, Kleinstübermass                         | aprieto mínimo                         | interferenza mínima                             | mingrepp                          |
| 59                   | interferência relativa (% <sub>o</sub> )    | relative interference (% <sub>o</sub> ) | serrage relatif (% <sub>o</sub> )                 | relatives Übermass, bezogenes übermass (% <sub>o</sub> ) | aprieto relativo (% <sub>o</sub> )     | interferenza relativa (% <sub>o</sub> )         | relativt grepp (% <sub>o</sub> )  |
| 60                   | limite de máximo material (MML)             | maximum material limit (MML)            | dimension du maximum de matière (MML)             | Maximum-Material-Mass                                    | limite de material máximo              | dimensione di massimo materiale                 | max. materialmatt, gagräns        |
| 61                   | limite de mínimo material (LML)             | least-material limit (LML)              | dimension au minimum de matière (LMC)             | Minimum-Material-Mass                                    | medida de mínimo material              | dimensione di minimo materiale                  | minimi material gräns; stoppgräns |
| 62                   | linha de afastamento zero, linha zero       | line of zero deviation, zero line       | ligne d'écart nul, ligne zéro                     | Linie des Abmasses Null, Nullinie                        | línea cero, línea de referencia        | linea dello zero                                | nollinje                          |
| 63                   | media das dimensões limites, dimensão média | mean of the limits of size, mean size   | moyenne des dimensions limites, dimension moyenne | mittleres Grenzmass, Mittenmass                          | media de medidas limites, medida media | media delle dimensioni limiti, dimensione media | gränsmattens mittvärde            |
| 64                   | medida auxiliar                             | temporary size                          | dimension auxiliaire                              | Hilfsmass                                                | medida auxiliar                        | dimensione ausiliaria                           | hjälp matt                        |
| 65                   | caracter de ajuste                          | character of fit                        | caractere d'ajustement                            | Passungscharakter                                        | carácter de ajuste                     | carattere dell'accoppiamento                    | passningskaraktär                 |
| 66                   | posição da tolerância                       | tolerance position                      | position de la tolérance                          | Toleranzlage                                             | posición de toleranci                  | posizione di tolleranza                         | toleransläge                      |
| 67                   | série de tolerâncias                        | tolerance series                        | série de tolérances                               | Toleranzreihe                                            | serie de tolerancias                   | serie (gamma) di tolleranza                     | serie av toleransvidder           |

/continua

/continuação

| Número de referência | Português                                      | Inglês                                  | Francês                                 | Alemão                      | Espanhol                                              | Italiano                               | Sueco                                        |
|----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 68                   | série de tolerâncias fundamentais              | fundamental (standard) tolerance series | série de tolérance internationale       | Grundtoleranz-Reihe         | serie de tolerancias fundamentais                     | serie di tolleranze fondamentali       | grundtoleranserie                            |
| 69                   | sistema de ajuste "eixo-base"                  | "shaft-basis" system of fits            | systeme d'ajustements "a arbre normal"  | Passystem "Einheitswelle"   | sistema de ajustes "eje único" (o "eje base")         | sistema di accoppiamenti "albero base" | passningssystem "axeln bas"                  |
| 70                   | sistema de ajuste "furo-base"                  | "hole-basis" system of fits             | systeme d'ajustement "a alésage normal" | Passystem "Einheitsbohrung" | sistema de ajustes "agujero único" (o "agujero base") | sistema de accoppiamenti "foro base"   | passningssystem "halet bas"                  |
| 71                   | sistema de ajustes                             | fit system                              | systeme d'ajustement                    | Passungssystem, Passystem   | sistema de ajuste                                     | sistema di accoppiamento               | passningssystem                              |
| 72                   | sistema de tolerâncias                         | tolerance system                        | systeme tolerances                      | Toleranzsystem              | sistema de tolerancias                                | sistema di tolleranze                  | toleranssystem                               |
| 73                   | superfície de ajuste                           | mating surface, fit surface             | surface d'ajustement                    | Passfläche                  | superficie un ajuste                                  | superficie di accoppiamento            | passningsyta                                 |
| 74                   | temperatura de referência                      | reference temperature                   | température de référence                | Bezugstemperatur            | temperatura de referencia                             | temperatura di riferimento             | referenstemperatur                           |
| 75                   | tolerância                                     | tolerance                               | tolérance                               | Toleranz                    | tolerancia                                            | tolleranza                             | toleransvidd, tolerans                       |
| 76                   | tolerância de forma                            | tolerance of form                       | tolérance de forme                      | Formtoleranz                | tolerancia de forma                                   | tolleranza di forma                    | formtolerans                                 |
| 77                   | tolerância de posição                          | tolerance of position                   | tolérance de position                   | Lagetoleranz                | tolerancia posición                                   | tolleranza di posizione                | lägetolerans                                 |
| 78                   | tolerância de um ajuste, variação de um ajuste | fit tolerance, variation of fit         | tolérance d'ajustement                  | Passtoleranz                | tolerancia de ajuste                                  | tolleranza d'accoppiamento             | passningens toleransvidd; passningsvariation |
| 79                   | tolerância dimensional                         | dimensional tolerance, size tolerance   | tolérance dimensionnelle                | Masstoleranz                | tolerancia dimensional                                | tolleranza dimensionale                | dimensions-tolerans mattolerans              |
| 80                   | tolerância estatística                         | statistical tolerance                   | tolérance statistique                   | statistische                | tolerancia estadística                                | tolleranza statistica                  | statistisk tolerans                          |
| 81                   | tolerância geral                               | general tolerance                       | tolérance générale                      | allgemeintoleranz           | tolerancia general                                    | tolleranza generale                    | generell tolerans                            |
| 82                   | tolerância-padrão                              | fundamental (standard) tolerance        | tolérance fondamentale                  | Grundtoleranz               | tolerancia fundamental                                | tolleranza fondamentale                | grundtolerans, grundtoleransvidd             |