

CALIBRADORES

TOLERÂNCIAS RECOMENDADAS

Medição indireta

A medida **indireta** por comparação consiste em confrontar a peça que se quer medir com aquela de padrão ou dimensão aproximada. Assim, um eixo pode ser medido indiretamente, utilizando-se um calibrador para eixos, e o furo de uma peça pode ser comparado com um calibrador tampão.

Calibradores

Calibradores são instrumentos que estabelecem os limites máximo e mínimo das dimensões que desejamos comparar. Podem ter formatos especiais, dependendo das aplicações, como, por exemplo, as medidas de roscas, furos e eixos.

Geralmente fabricados de aço-carbono e com as faces de contato temperadas e retificadas, os calibradores são empregados nos trabalhos de produção em série de peças intercambiáveis, isto é, peças que podem ser trocadas entre si, por constituírem conjuntos praticamente idênticos.

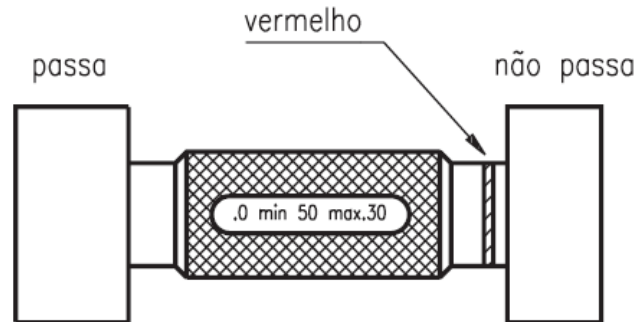
Tipos de calibrador

Calibrador tampão (para furos)

O funcionamento do calibrador tampão é bem simples: o furo que será medido deve permitir a entrada da extremidade mais longa do tampão (lado passa), mas não da outra extremidade (lado não-passa).

Por exemplo, no calibrador tampão 50H7, a extremidade cilíndrica da esquerda (50 mm + 0,000 mm, ou seja, 50 mm) deve passar pelo furo. O diâmetro da direita (50 mm + 0,030 mm) não deve passar pelo furo.

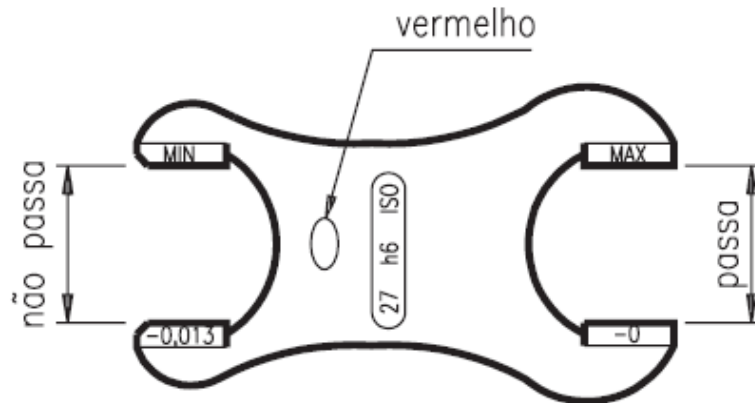
O lado não-passa tem uma marca vermelha. Esse tipo de calibrador é normalmente utilizado em furos e ranhuras de até 100 mm.



calibrador tampão de tolerância
(passa/não-passa) 50 H7 ISO

Calibrador de boca

Esse calibrador tem duas bocas para controle: uma passa, com a medida máxima, e a outra não-passa, com a medida mínima.

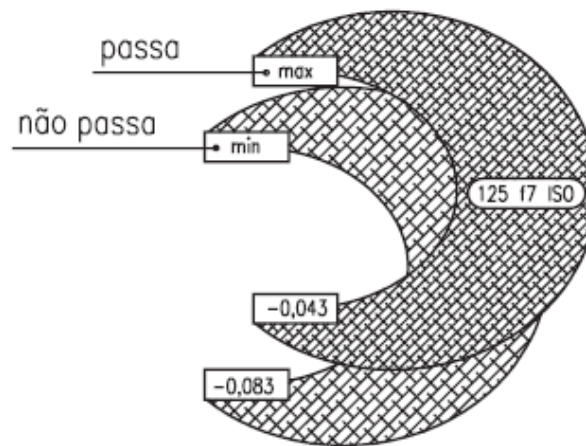


calibrador de boca 27 h6 ISO

Calibrador de boca separada

Para dimensões muito grandes, são utilizados dois calibradores de bocas separadas: um passa e o outro não-passa.

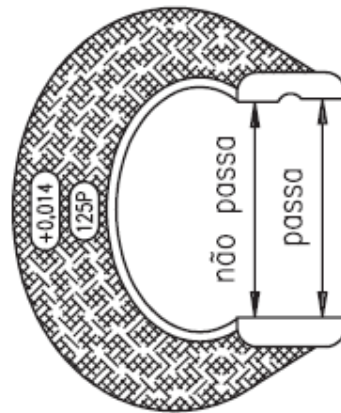
Os calibradores de bocas separadas são usados para dimensões compreendidas entre 100 mm e 500 mm.



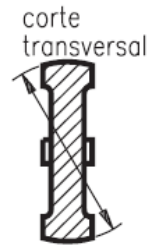
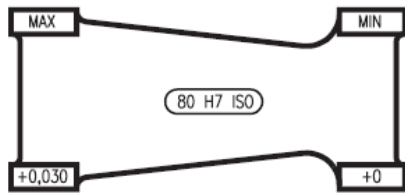
Calibrador de boca escalonada

Para verificações com maior rapidez, foram projetados calibradores de bocas escalonadas ou de bocas progressivas.

O eixo deve passar no diâmetro máximo ($D_{\text{máx.}}$) e não passar no diâmetro mínimo ($D_{\text{mín.}}$). Sua utilização compreende dimensões de até 500 mm.

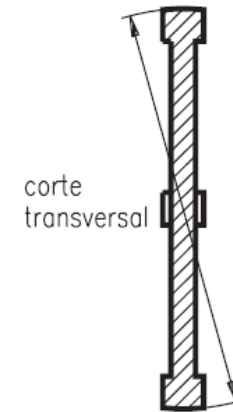
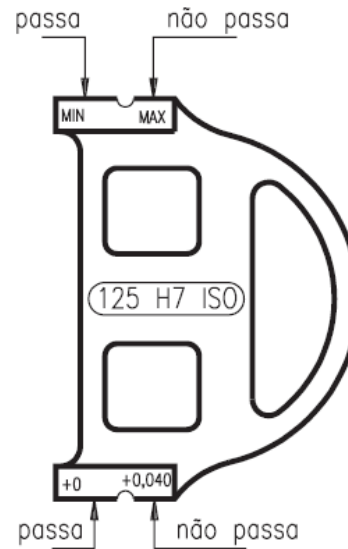


Calibrador chato

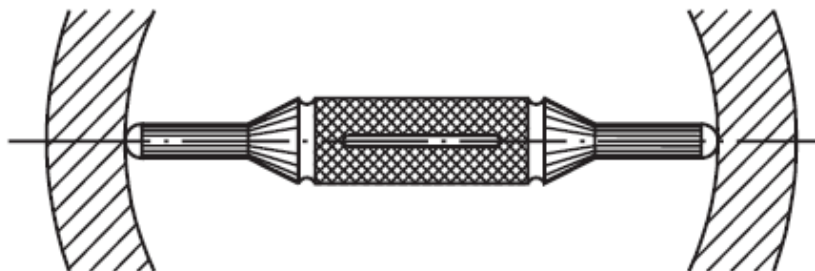


Para dimensões internas, na faixa de 80 a 260 mm, tendo em vista a redução de seu peso, usa-se o calibrador chato ou calibrador de contato parcial.

Para dimensões internas entre 100 e 260 mm, usa-se o calibrador escalonado representado ao lado.



Para dimensões acima de 260 mm, usa-se o calibrador tipo vareta, que são hastes metálicas com as pontas em forma de calota esférica.

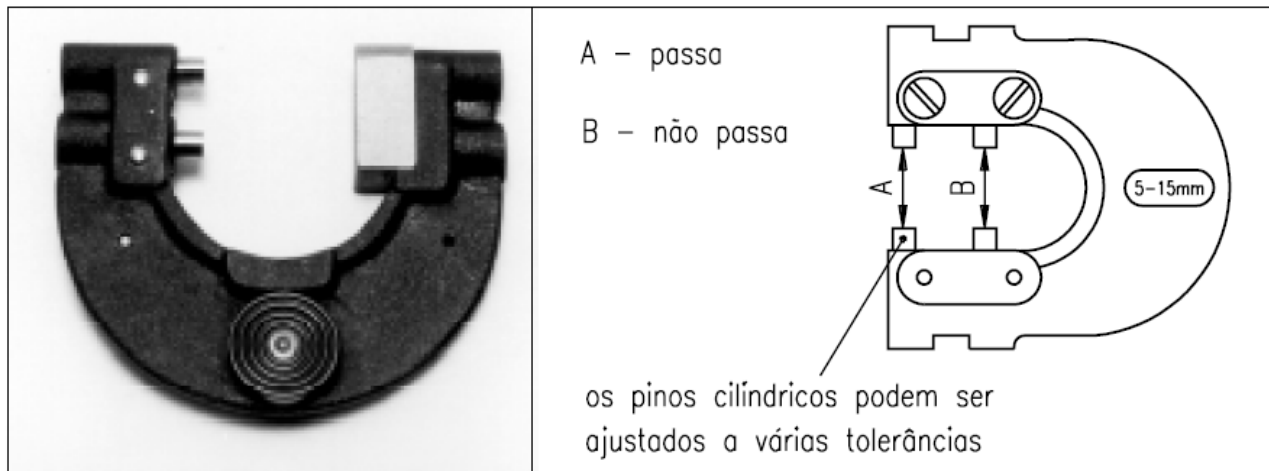


Calibrador de bocas ajustável

O calibrador de boca ajustável resolve o problema das indústrias médias e pequenas pela redução do investimento inicial na compra desses equipamentos.

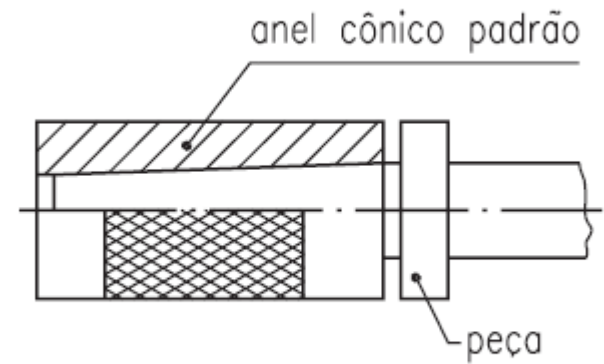
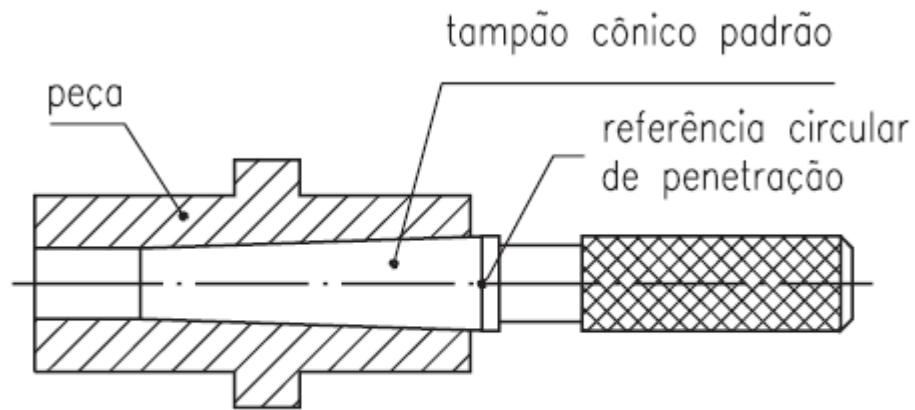
O calibrador ajustável para eixo tem dois ou quatro parafusos de fixação e pinos de aço temperado e retificado. É confeccionado de ferro fundido, em forma de ferradura.

A dimensão máxima pode ser ajustada entre os dois pinos anteriores, enquanto a dimensão mínima é ajustada entre os dois pinos posteriores.



Esse calibrador normalmente é ajustado com auxílio de blocos-padrão.

Calibrador tampão e anéis cônicos



verificação de uma extremidade de árvore

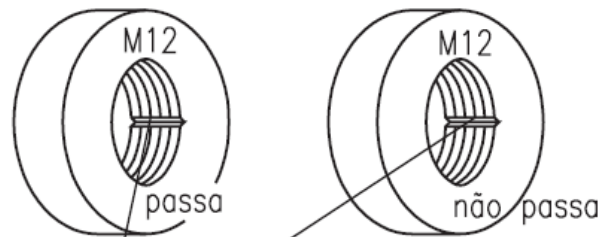
Calibrador cônico morse

O calibrador cônico morse possibilita ajustes com aperto enérgico entre peças que serão montadas ou desmontadas com frequência.

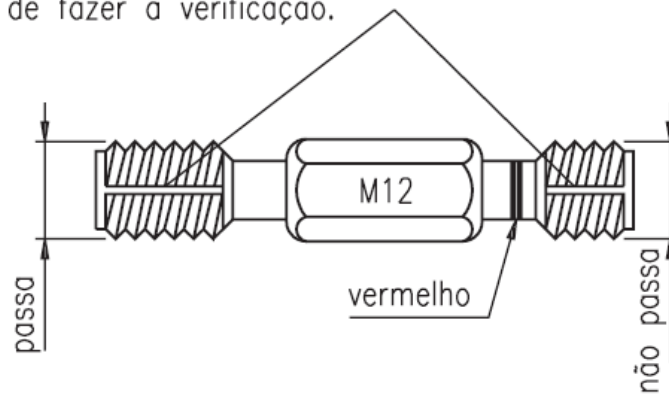
Sua conicidade é padronizada, podendo ser macho ou fêmea.



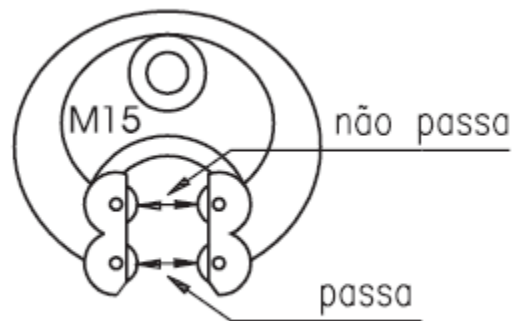
Calibrador de rosca



As ranhuras servem para coletar os cavacos ou sujeiras que estejam aderidos aos filetes das roscas. É conveniente limpar cuidadosamente as roscas antes de fazer a verificação.



Calibrador regulável de rosca







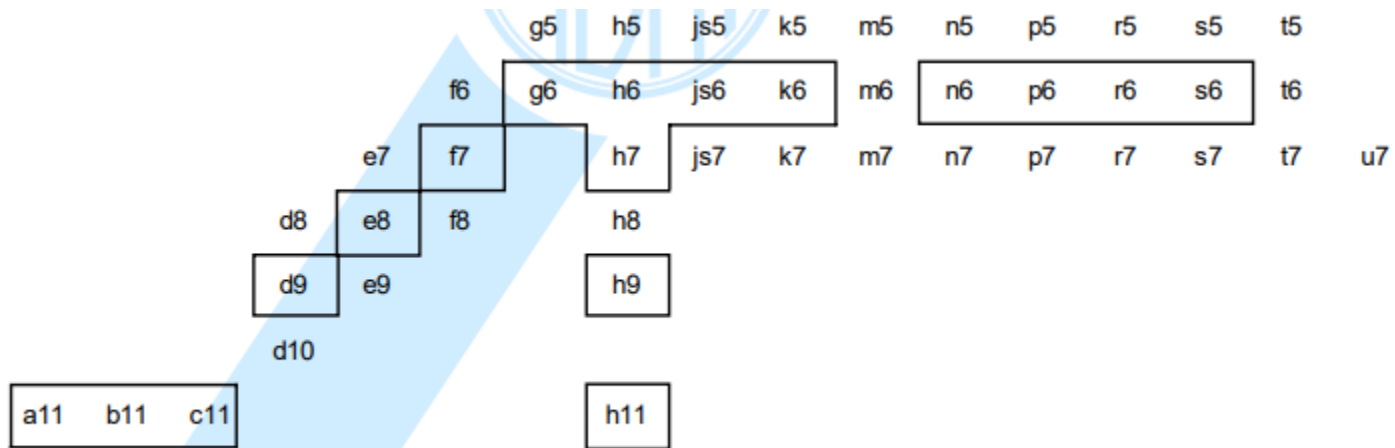
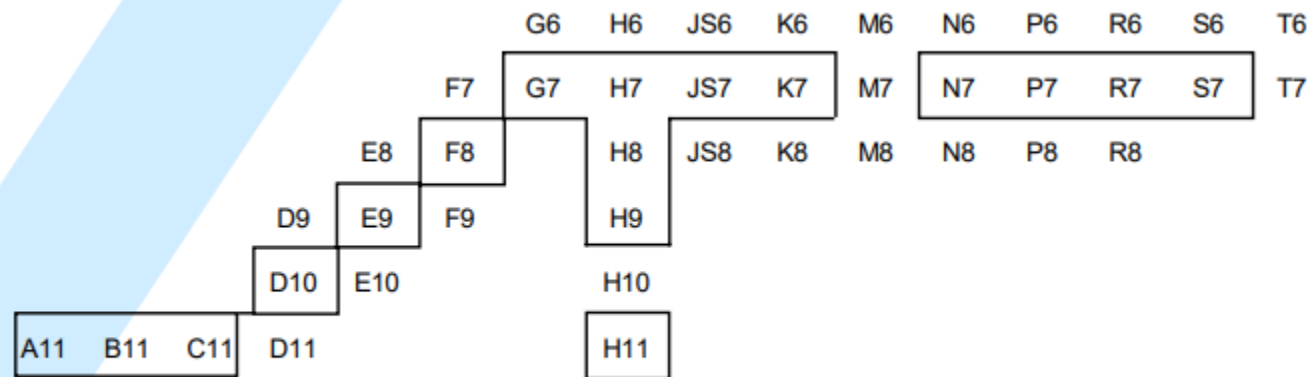


Figura 19 - Classes de tolerâncias selecionadas para eixos



Nota: Os afastamentos js e Js podem ser substituídos pelos afastamentos j e J.

Figura 20 - Classes de tolerâncias selecionadas para furos