

Verificadores

Um problema

O supervisor treinou o pessoal para medição indireta com calibradores. Falta treiná-lo no uso de **verificadores**.

Os verificadores também são usados para medição indireta. Nesta aula, são estudados os seguintes verificadores: régua de controle, esquadro de precisão, gabarito, escantilhão e fieiras.

Régua de controle

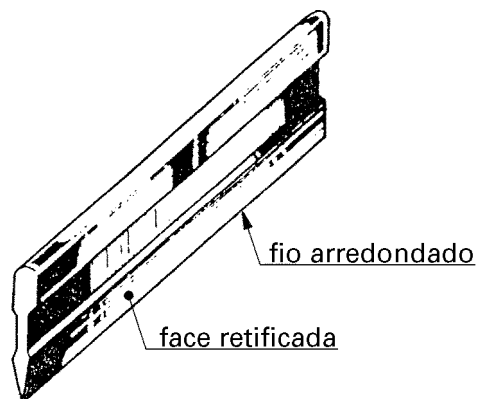
Réguas de controle são instrumentos para a verificação de superfícies planas, construídas de aço, ferro fundido ou de granito. Apresentam diversas formas e tamanhos, e classificam-se em dois grupos:

- réguas de fios retificados;
- réguas de faces lapidadas, retificadas ou rasqueteadas.

Réguas de fio retificado (biselada)

Construída de aço-carbono, em forma de faca (biselada), temperada e retificada, com o fio ligeiramente arredondado.

É utilizada na verificação de superfícies planas.

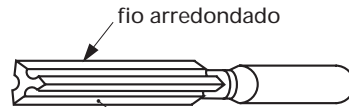


Régua biselada

Para verificar a planicidade de uma superfície, coloca-se a régua com o fio retificado em contato suave sobre essa superfície, verificando se há passagem de luz. Repete-se essa operação em diversas posições.

Régua triangular – Construída de aço-carbono, em forma de triângulo, com canais côncavos no centro e em todo o comprimento de cada face temperada, retificada e com fios arredondados.

É utilizada na verificação de superfícies planas, onde não se pode utilizar a biselada.

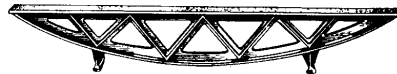


Réguas de faces retificadas ou rasqueteadas

Existem três tipos de régua com faces retificadas ou rasqueteadas:

- de superfície plana;
- paralela plana;
- triangular plana.

Régua de superfície plana – Confeccionada de ferro fundido, é usada para determinar as partes altas de superfícies planas que vão ser rasqueteadas. É o caso, por exemplo, das superfícies de barramento de torno.



Régua paralela plana – Confeccionada de granito negro, é utilizada na verificação do alinhamento ou retilineidade de máquinas ou dispositivos. Possui duas faces lapidadas.

Régua triangular plana – Feita de ferro fundido, é utilizada para verificar a planeza de duas superfícies em ângulo agudo ou o empenamento do bloco do motor. Pode ter ângulo de 45° ou de 60° .



Uso da régua de controle de faces retificadas ou rasqueteadas

Coloca-se uma substância sobre a face que entrará em contato com a superfície. No caso de peças de ferro fundido, usa-se uma camada de zarcão ou azul da prússia. Para peças de aço, utiliza-se negro de fumo. Ao deslizá-la em vários sentidos, sem pressioná-la, a tinta indicará os pontos altos da superfície.

Dimensões

Sempre que for possível, a régua deve ter um comprimento maior que o da superfície que será verificada.

As dimensões das réguas encontradas no comércio estão indicadas nos catálogos dos fabricantes.

Condições de uso

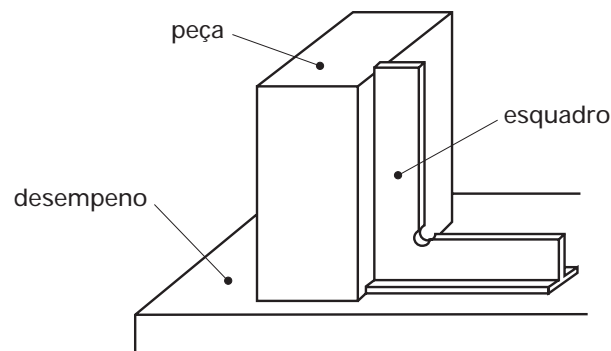
Verifique se as arestas ou faces de controle estão em perfeitas condições, antes de usar as régua.

Conservação

- Não pressionar nem atritar a régua de fios retificados contra a superfície.
- Evitar choques.
- Não manter a régua de controle em contato com outros instrumentos.
- Após o uso, limpá-la e lubrificá-la adequadamente (a régua de granito não deve ser lubrificada).
- Guardar a régua de controle em estojo.
- Em caso de oxidação (ferrugem) nas superfícies da régua de aço ou ferro fundido, limpá-las com pedra-pomes e óleo. Não usar lixa.

Esquadro de precisão

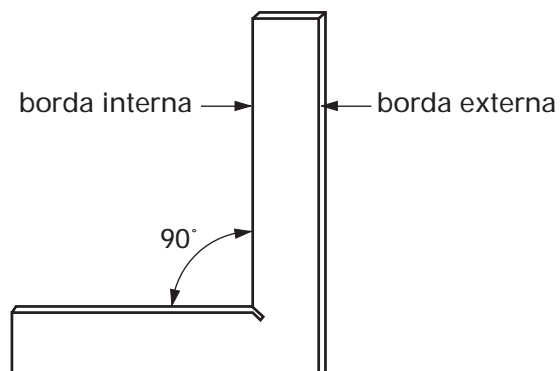
É um instrumento em forma de ângulo reto, construído de aço, ou granito. Usa-se para verificação de superfícies em ângulo de 90°.



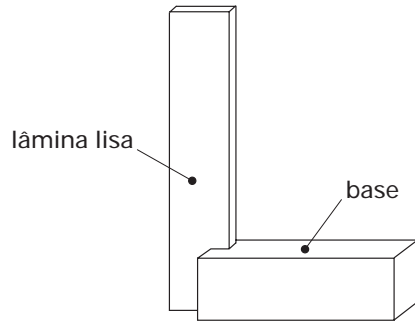
Os esquadros são classificados quanto à forma e ao tamanho.

Forma

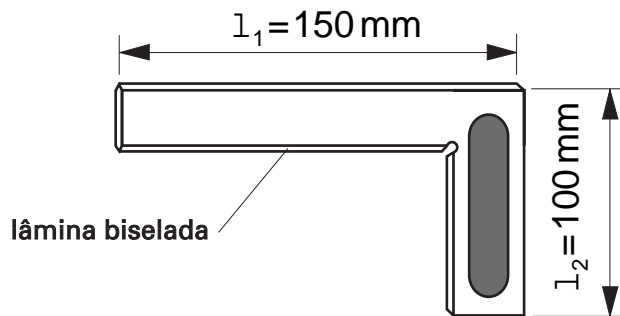
Esquadro simples ou plano de uma só peça.



Esquadro de base com lâmina lisa, utilizado também para traçar.



Esquadro com lâmina biselada, utilizado para se obter melhor visualização, em virtude da pequena superfície de contato.



Tamanho

Os tamanhos são dados pelo comprimento da lâmina e da base: l_1 e l_2 .
Exemplo: esquadro de 150 x 100 mm (ver figura anterior).

$l_1 \pm 1$	50	75	100	150	200	250	300	500	750	1000	1500
$l_2 \pm 1$	40	50	70	100	130	165	200	330	500	660	1000

Conservação

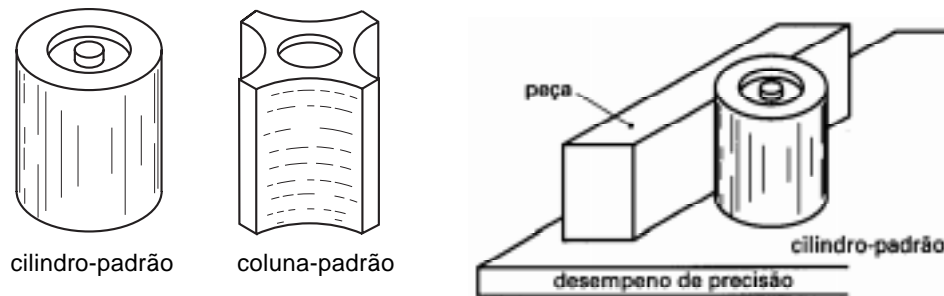
- Manter os esquadros livres de batidas.
- Conservá-los sem rebarbas, limpos.
- Lubrificá-los e guardá-los em lugar onde não haja atrito com outras ferramentas (o esquadro de granito não deve ser lubrificado).

Cilindro-padrão e coluna-padrão

É um esquadro de forma cilíndrica, fabricado de aço-carbono temperado e retificado.

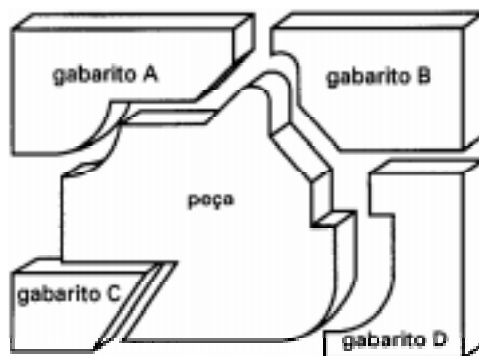
Usa-se para verificação de superfícies em ângulo de 90°, quando a face de referência é suficientemente ampla para oferecer bom apoio.

O cilindro-padrão tem sua base rigorosamente perpendicular a qualquer geratriz da sua superfície cilíndrica. Também a coluna-padrão possui as duas bases rigorosamente perpendiculares a qualquer dos quatro planos estreitos talhados nas suas arestas longitudinais e cuidadosamente retificados. A figura abaixo à direita indica o modo de se fazer a verificação.



Gabaritos

Em determinados trabalhos em série, há necessidade de se lidar com perfis complexos, com furações, suportes e montagens. Nesse caso, utilizam-se gabaritos para verificação e controle, ou para facilitar certas operações.



Os gabaritos são instrumentos relativamente simples, confeccionados de aço-carbono, podendo ser fabricado pelo próprio mecânico. Suas formas, tipos e tamanhos variam de acordo com o trabalho a ser realizado.

Os gabaritos comerciais são encontrados em formatos padronizados. Temos, assim, verificadores de raios, de ângulo fixo para ferramentas de corte, escantilhões para rosca métrica e whithworth etc.

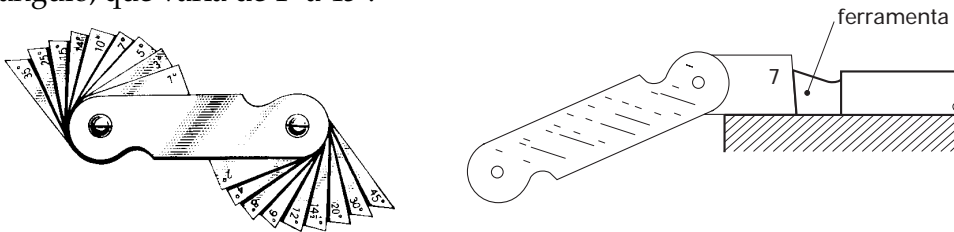
Verificador de raio

Serve para verificar raios internos e externos. Em cada lâmina é estampada a medida do raio. Suas dimensões variam, geralmente, de 1 a 15 mm ou de $\frac{1}{32}$ a $\frac{1}{2}$.



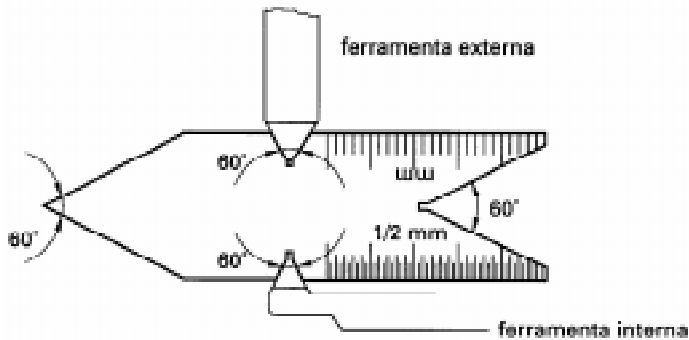
Verificador de ângulos

Usa-se para verificar superfícies em ângulos. Em cada lâmina vem gravado o ângulo, que varia de 1° a 45° .



Escantilhões para roscas métrica e whitworth

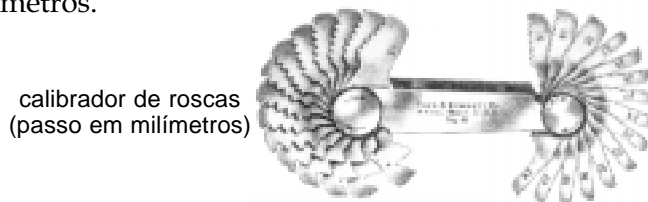
Servem para verificar e posicionar ferramentas para roscar em torno mecânico.



Verificador de rosca

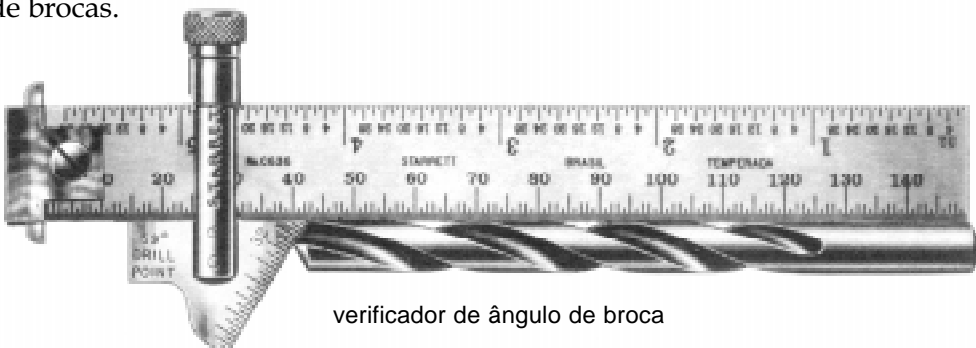
Usa-se para verificar roscas em todos os sistemas.

Em suas lâminas está gravado o número de fios por polegada ou o passo da rosca em milímetros.



Verificador de ângulo de broca

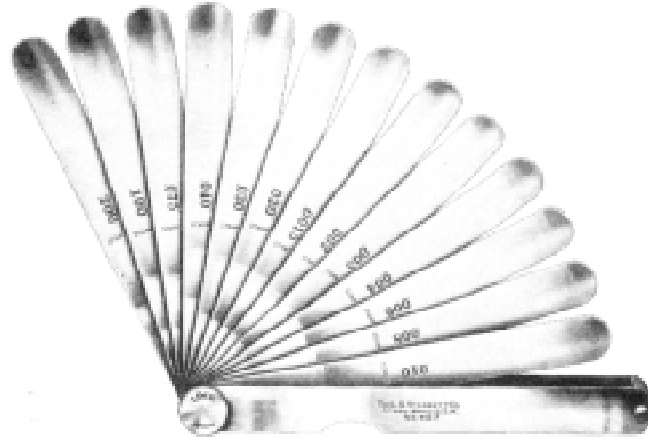
Serve para a verificação do ângulo de 59° e para a medição da aresta de corte de brocas.



verificador de ângulo de broca

Verificador de folga

O verificador de folga é confeccionado de lâminas de aço temperado, rigorosamente calibradas em diversas espessuras. As lâminas são móveis e podem ser trocadas. São usadas para medir folgas nos mecanismos ou conjuntos.



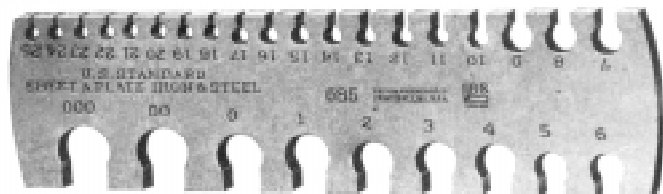
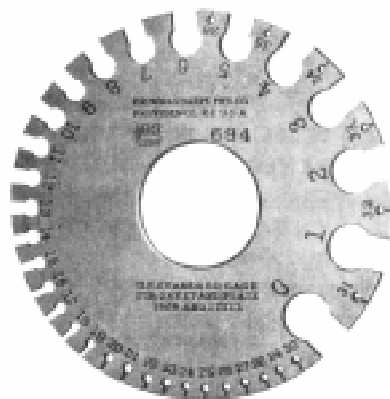
De modo geral, os verificadores de folga se apresentam em forma de canivete.

Em ferramentaria, entretanto, utilizam-se calibradores de folga em rolos.

Obs.: Não exercer esforço excessivo, o que pode danificar suas lâminas.

Fieira

A fieira, ou verificador de chapas e fios, destina-se à verificação de espessuras e diâmetros.



Os dois modelos acima são de aço temperado. Caracterizam-se por uma série de entalhes. Cada entalhe corresponde, rigorosamente, a uma medida de diâmetro de fios ou espessuras de chapas, conforme a fieira adotada.

A verificação é feita por tentativas, procurando o entalhe que se ajusta ao fio ou à chapa que se quer verificar.

No Brasil, adotam-se as fieiras mais comumente usadas nos Estados Unidos e na Inglaterra. A comparação de uma medida com outra é feita por meio de tabelas apropriadas.

Essas tabelas, em geral, compreendem números de fieiras de seis zeros (000000) até fieira 50. A tabela a seguir compara, com as medidas americanas e inglesas, os números de fieiras de 10 a 30. Essa comparação é feita em milímetros.

Nº da fieira	FIEIRAS AMERICANAS			FIEIRAS INGLESAS			FIEIRA
	W&M (mm)	USG (mm)	AWG/B&S (mm)	BWG (mm)	BG (mm)	SWG (mm)	MSG (mm)
10	3,429	3,571	2,588	3,404	3,175	3,251	3,42
11	3,061	3,175	2,304	3,048	2,827	2,946	3,04
12	2,680	2,779	2,052	2,769	2,517	2,642	2,66
13	2,324	2,380	1,829	2,413	2,240	2,337	2,28
14	2,032	1,984	1,628	2,108	1,994	2,032	1,90
15	1,829	1,786	1,450	1,829	1,775	1,829	1,71
16	1,588	1,588	1,290	1,651	1,588	1,626	1,52
17	1,372	1,429	1,148	1,473	1,412	1,422	1,37
18	1,207	1,270	1,024	1,245	1,257	1,219	1,21
19	1,041	1,111	0,912	1,067	1,118	1,016	1,06
20	0,884	0,953	0,813	0,889	0,996	0,914	0,91
21	0,805	0,873	0,724	0,813	0,886	0,813	0,84
22	0,726	0,794	0,643	0,711	0,794	0,7511	0,76
23	0,655	0,714	0,574	0,635	0,707	0,610	0,68
24	0,584	0,635	0,511	0,559	0,629	0,559	0,61
25	0,518	0,555	0,455	0,508	0,560	0,508	0,53
26	0,460	0,476	0,404	0,457	0,498	0,457	0,46
27	0,439	0,436	0,361	0,406	0,443	0,417	0,42
28	0,411	0,397	0,320	0,356	0,396	0,378	0,38
29	0,381	0,357	0,287	0,330	0,353	0,345	0,34
30	0,356	0,318	0,254	0,305	0,312	0,315	0,31

Observação: Existe norma brasileira para fios, estabelecendo suas bitolas pela medida da seção em milímetros quadrados.

No Brasil, usa-se o sistema milimétrico para especificar fios. A tabela seguinte compara esse sistema com os AWG e MCM.

Série métrica (mm)	AWG / MCM
1000	2000
800	1750
630	1500
500	1250
400	1000
	900
	800
300	750
	700
	600
240	500
	400
185	350
150	300
120	250
95	4/0
70	3/0
50	2/0
	1/0
	1
35	2
25	
	4
16	
	6
10	
	8
6	
	10
4	
	12
2,5	
	14
1,5	
	16
1	
	18
0,75	
0,5	20

(escala logarítmica)

Conservação

- Evitar choques ou batidas nas faces de contato dos gabaritos, o que pode danificá-los irremediavelmente.
- Após o uso, limpá-los e guardá-los em local apropriado.

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

Marque com X a resposta correta.

Exercício 1

As régua de controle destinam-se à verificação de superfície:

- a) plana-padrão;
- b) plana;
- c) perpendicular;
- d) circular;

Exercício 2

O esquadro é utilizado para verificar superfícies em ângulos:

- a) menor que 90° ;
- b) maior que 90° ;
- c) igual a 90° ;
- d) igual a 100° .

Exercício 3

Os calibradores escantilhão, ângulo de 59° e folga servem, respectivamente, para:

- a) calibrar roscas, afiação de broca, medir espessura;
- b) posicionar ferramentas, calibrar superfície em ângulo, calibrar;
- c) calibrar roscas, afiação de broca, medição de folga;
- d) posicionar ferramentas, afiação de broca, medição de folga.

Exercício 4

O instrumento destinado à verificação de espessura e diâmetro é:

- a) verificador de folga;
- b) verificador de raios;
- c) fieira;
- d) verificador de diâmetro;

Exercícios