Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
4

Paquímetro: tipos e usos

Um problema

Como a empresa fabricou muitas peças fora das dimensões, o supervisor suspendeu o trabalho e analisou a causa do problema. Concluiu que a maioria dos profissionais tinha dificuldade em utilizar o paquímetro.

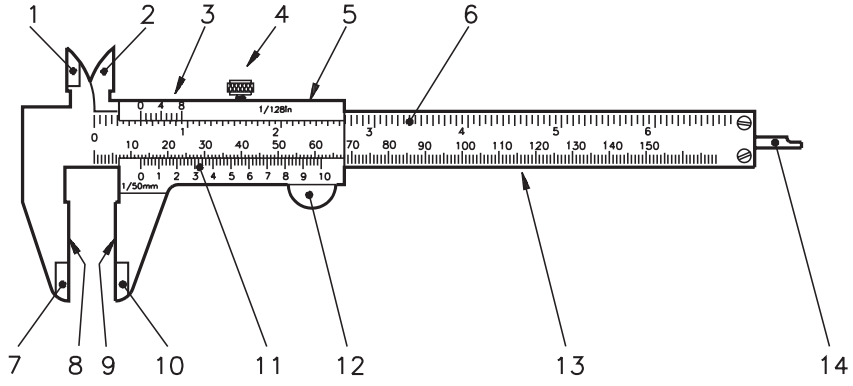
Novamente o supervisor da empresa se viu em apuros, pois ninguém tinha conhecimentos suficientes sobre paquímetro.

Diante da situação, o supervisor decidiu, com o grupo, contratar um especialista para uma explicação sobre paquímetro.

Vamos acompanhar as explicações do especialista?

Paquímetro

O paquímetro é um instrumento usado para medir as dimensões lineares internas, externas e de profundidade de uma peça. Consiste em uma régua graduada, com encosto fixo, sobre a qual desliza um cursor.



1. orelha fixa
2. orelha móvel
3. nônio ou vernier (polegada)
4. parafuso de trava
5. cursor
6. escala fixa de polegadas
7. bico fixo
8. encosto fixo
9. encosto móvel
10. bico móvel
11. nônio ou vernier (milímetro)
12. impulsor
13. escala fixa de milímetros
14. haste de profundidade

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

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

O cursor ajusta-se à régua e permite sua livre movimentação, com um mínimo de folga. Ele é dotado de uma escala auxiliar, chamada **nônio** ou **vernier**. Essa escala permite a leitura de frações da menor divisão da escala fixa.

O paquímetro é usado quando a quantidade de peças que se quer medir é pequena. Os instrumentos mais utilizados apresentam uma resolução de:

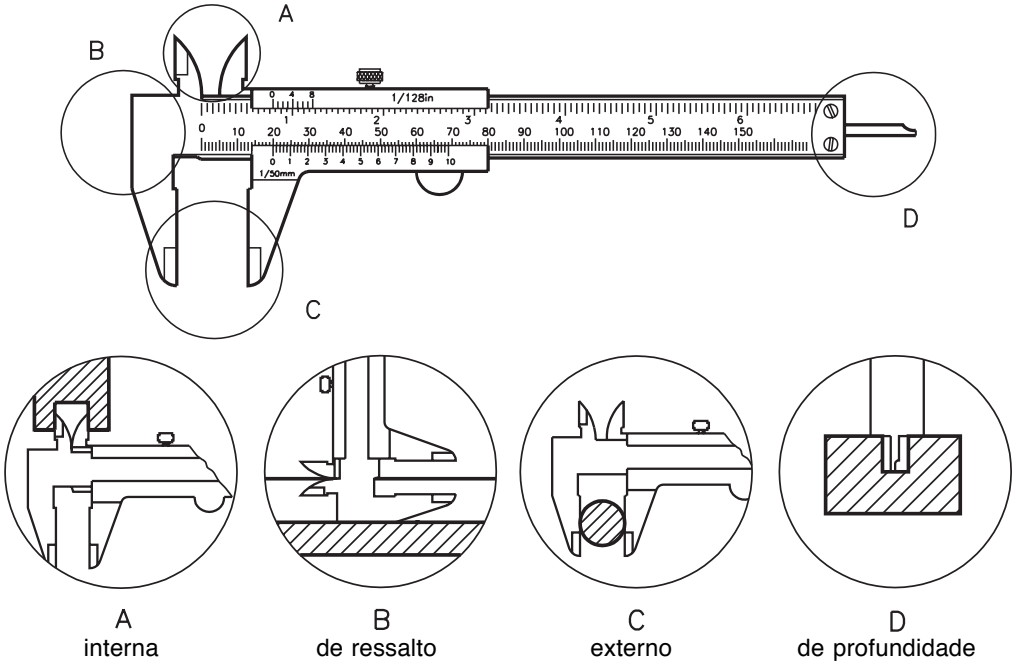
$$0{,}05 \text{ mm}, 0{,}02 \text{ mm}, \frac{1}{128}'' \text{ ou } .001''$$

As superfícies do paquímetro são planas e polidas, e o instrumento geralmente é feito de aço inoxidável. Suas graduações são calibradas a 20ºC.

Tipos e usos

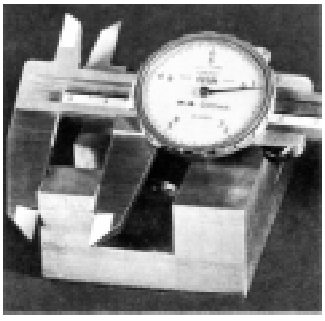
Paquímetro universal

É utilizado em medições internas, externas, de profundidade e de ressaltos. Trata-se do tipo mais usado.



Paquímetro universal com relógio

O relógio acoplado ao cursor facilita a leitura, agilizando a medição.

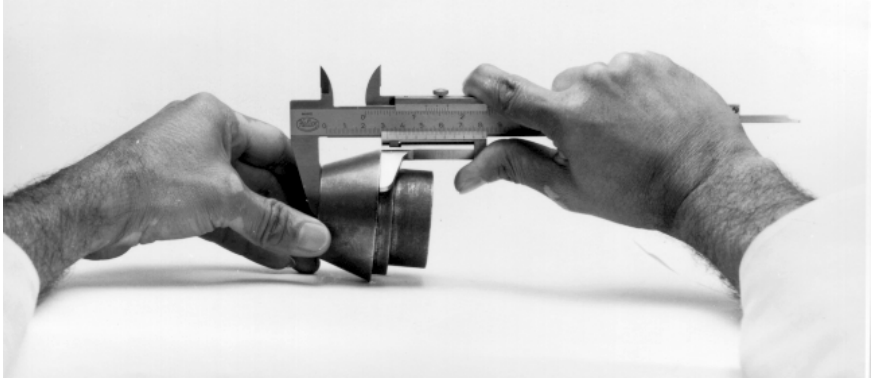


P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Paquímetro com bico móvel (basculante)

Empregado para medir peças cônicas ou peças com rebaixos de diâmetros diferentes.

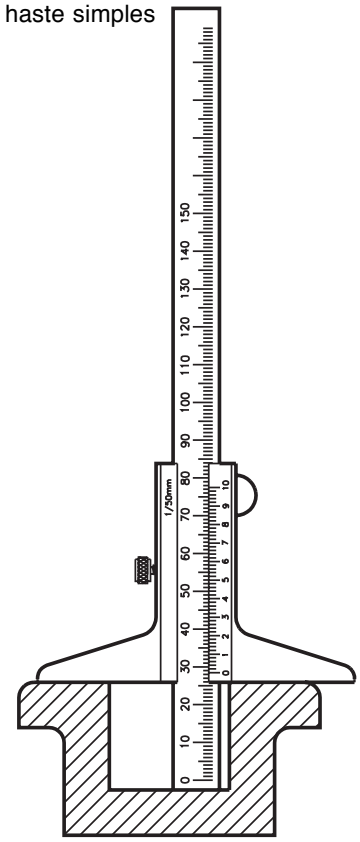


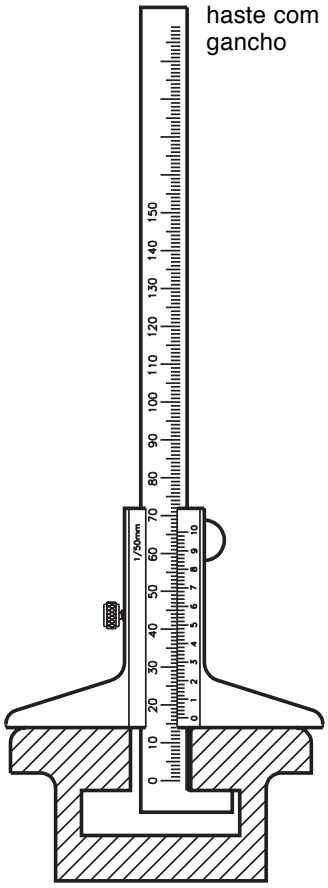
Paquímetro de profundidade

Serve para medir a profundidade de furos não vazados, rasgos, rebaixos etc.

Esse tipo de paquímetro pode apresentar **haste simples** ou **haste com gancho**.

Veja a seguir duas situações de uso do paquímetro de profundidade.



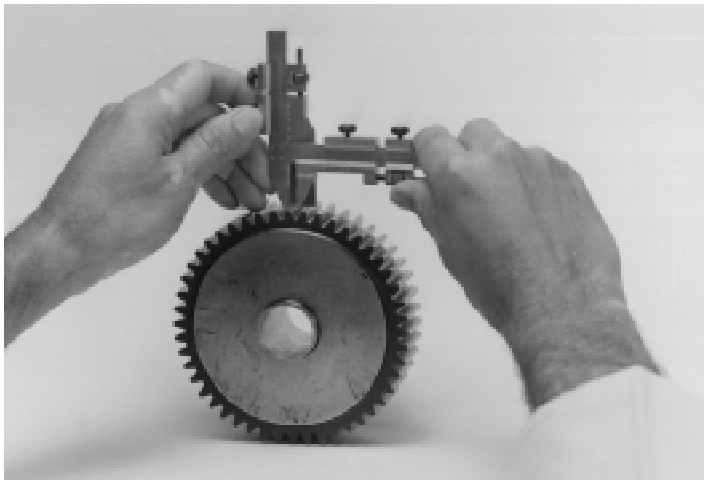


P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Paquímetro duplo

Serve para medir dentes de engrenagens.



Paquímetro digital

Utilizado para leitura rápida, livre de erro de paralaxe, e ideal para controle estatístico.

Traçador de altura

Esse instrumento baseia-se no mesmo princípio de funcionamento do paquímetro, apresentando a escala fixa com cursor na vertical. É empregado na traçagem de peças, para facilitar o processo de fabricação e, com auxílio de acessórios, no controle dimensional.

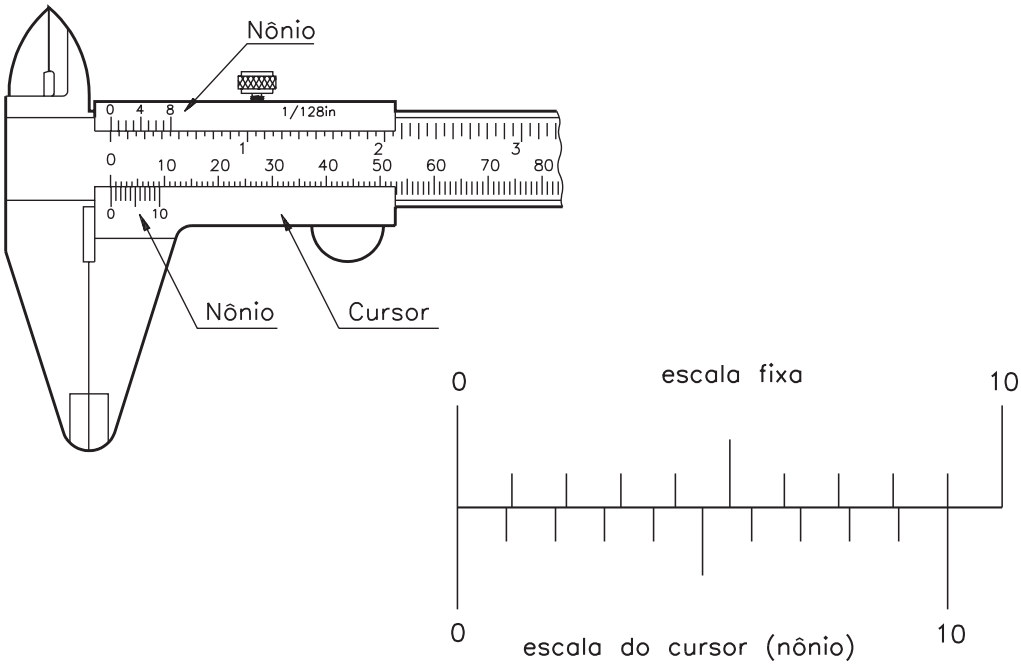
P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Princípio do nônio

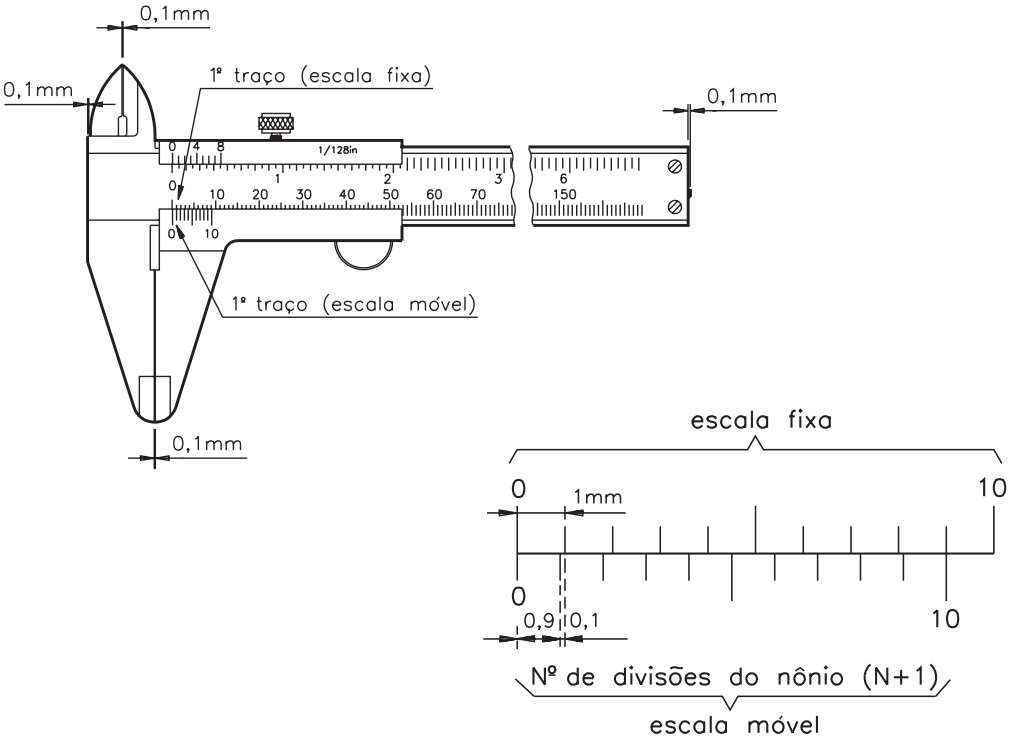
A escala do cursor é chamada de **nônio** ou **vernier**, em homenagem ao português Pedro Nunes e ao francês Pierre Vernier, considerados seus inventores.

O nônio possui uma divisão a mais que a unidade usada na escala fixa.



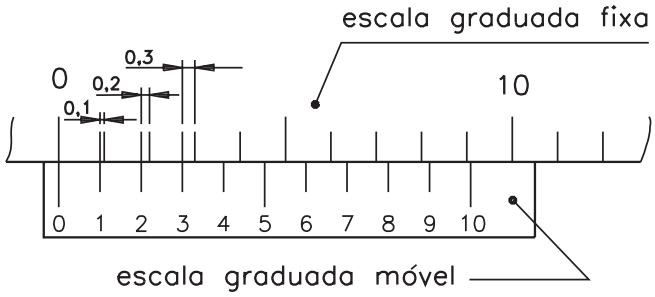
No sistema métrico, existem paquímetros em que o nônio possui dez divisões equivalentes a nove milímetros (9 mm).

Há, portanto, uma diferença de 0,1 mm entre o primeiro traço da escala fixa e o primeiro traço da escala móvel.



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

Essa diferença é de 0,2 mm entre o segundo traço de cada escala; de 0,3 mm entre o terceiros traços e assim por diante.



Cálculo de resolução

As diferenças entre a escala fixa e a escala móvel de um paquímetro podem ser calculadas pela sua resolução.

A resolução é a menor medida que o instrumento oferece. Ela é calculada utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Resolução} = \frac{\text{UEF}}{\text{NDN}}$$

UEF = unidade da escala fixa
NDN = número de divisões do nônio

Exemplo:

- Nônio com 10 divisões

$$\text{Resolução} = \frac{1\ \text{mm}}{10\ \text{divisões}} \circ 0{,}1\ \text{mm}$$

- Nônio com 20 divisões

$$\text{Resolução} = \frac{1\ \text{mm}}{20\ \text{divisões}} \circ 0{,}05\ \text{mm}$$

- Nônio com 50 divisões

$$\text{Resolução} = \frac{1\ \text{mm}}{50\ \text{divisões}} \circ 0{,}02\ \text{mm}$$

Teste sua aprendizagem, fazendo os exercícios a seguir. Confira suas respostas com as do gabarito.

Exercícios

Marque com um X a resposta correta.

Exercício 1

Para medir dimensões lineares internas, externas, de profundidade e de ressaltos, usa-se o seguinte instrumento:

a) ( ) graminho;
b) ()régua graduada;
c) ( ) compasso;
d) ( ) paquímetro.

Exercício 2

Quando é necessário grande número de medidas com rapidez, usa-se o paquímetro:

a) ()universal, com relógio indicador;
b) ()com bico móvel;
c) ()de profundidade;
d) ( ) duplo.

Exercício 3

Para medir peças cônicas ou com rebaixos, que apresentam diâmetros diferentes, usa-se paquímetro:

a) ()de profundidade;
b) ()com bico móvel (basculante);
c) ()com relógio indicador;
d) ()universal com relógio.

Exercício 4

Com o paquímetro duplo mede-se:

a) ()passo de engrenagem;
b) ()coroa de engrenagem;
c) ()dentes de engrenagem;
d) ()pinhão de engrenagem.

Exercício 5

A escala do cursor do paquímetro chama-se:

a) ()escala fixa;
b) ()escala de milímetros;
c) ()escala de polegadas;
d) ()nônio ou vernier.