

MEDIÇÕES. PRECISÃO dos INSTRUMENTOS

COMO SABER A APROXIMAÇÃO DOS CALIBRES DE VERNIER (PAQUÍMETROS)

Abaixo, a gravura indica como saber até que aproximação, (ou fração) pode chegar um calibre.

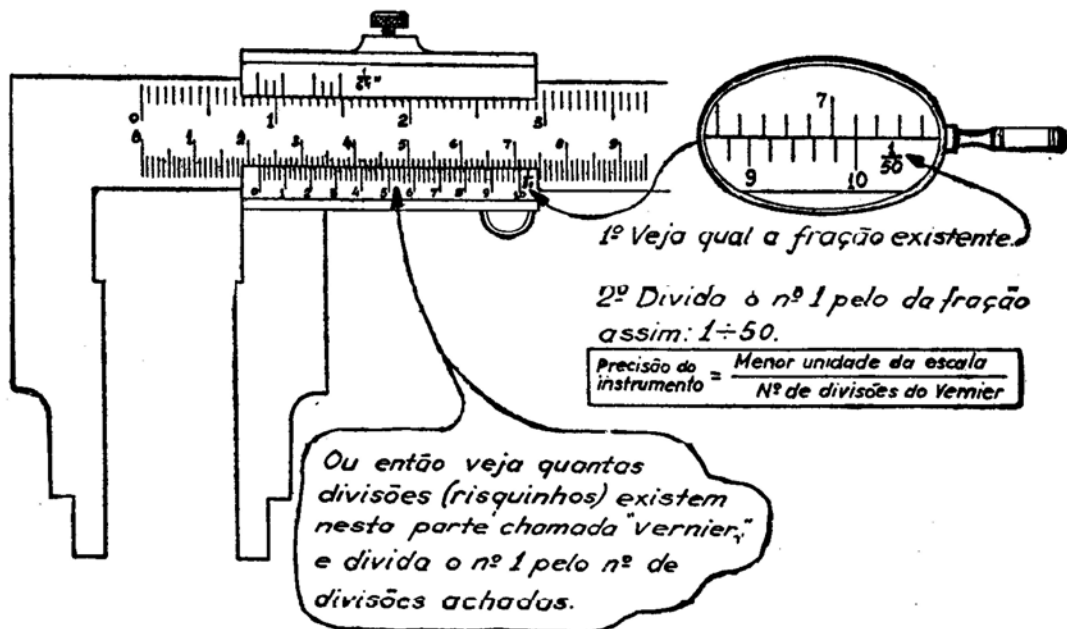


FIG. 199

Assim:

Precisão do instrumento =	Menor unidade da escala
	Número de divisão do "Vernier"

No exemplo anterior temos: Na escala em mm a menor divisão é 1 mm. No "vernier" temos 50 divisões. Daí a fração ao lado de 1/50 que o desenho mostra com uma lente. Adotando a fórmula temos:

EXECUÇÃO

EXPLICAÇÃO

1 — $\frac{1}{50}$	1 — Substituindo na fórmula os dados pelos números.
2 — $1 \mid 50$	2 — Vamos iniciar a divisão do número 1 por 50, colocamos 0, no quociente
3 — $10 \mid 50$ 0,	3 — Como 1 é menor que 50 para fazermos a divisão, temos que colocar 0, no quociente, para acrescentarmos 0 no divisor que passa a ser 10.
4 — $100 \mid 50$ 0,0	4 — Entretanto, 10 ainda é pequeno para ser dividido por 50, então aumentamos mais um 0 no divisor que passa a ser 100, e mais 1 0 no quociente que fica 0,0.
5 — $100 \mid 50$ 0,02	5 — 100 dividido por 50 temos 2, mas como quociente já tínhamos 0,0, temos 0,02 que significa 2 centésimos, isto é, um número decimal já que para dividirmos 1 por 50 só poderíamos obter um número fracionário.
6 — 0,02	5 — Resultado: O aparelho nos dá uma precisão de 0,02 (2 centésimos).

COMO FAZER A LEITURA NOS CALIBRES (PAQUIMETROS)

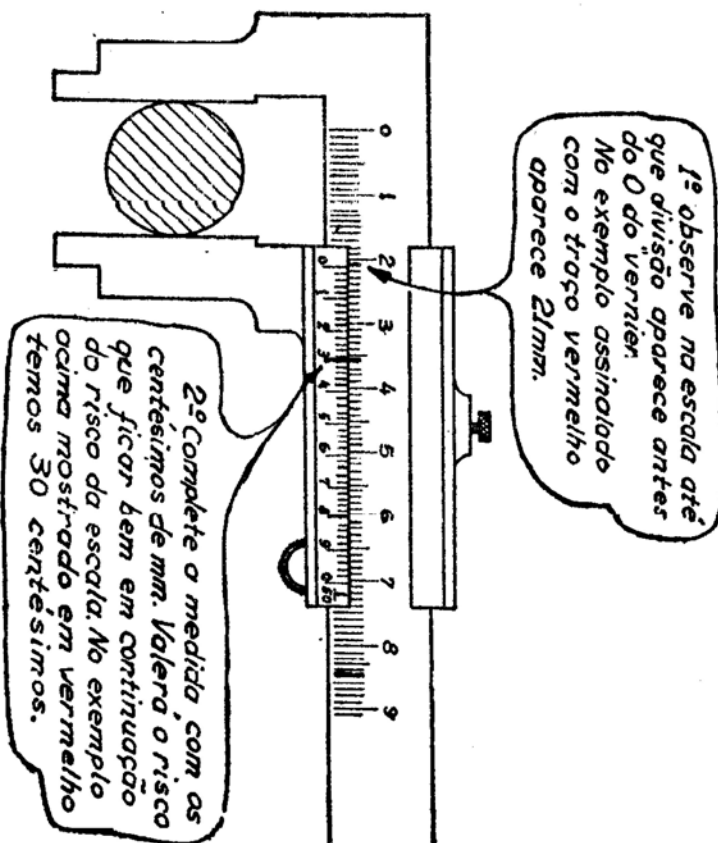


FIG. 200

1.ª leitura — os milímetros inteiros 21 mm
 2.ª leitura — as frações de milímetros obtidas no vernier 0,30 mm
 Total 21,30 mm
 Resultado: 21,30 mm (vinte e um milímetros e trinta centésimos).
 (Ver fig. 200)

Outro exemplo:

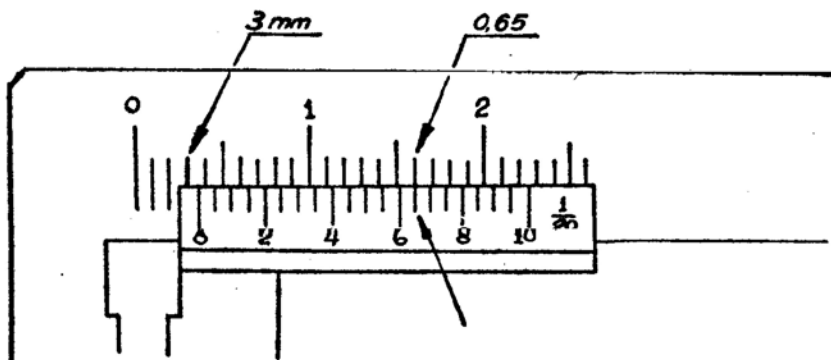


FIG. 201

1º Observamos quantas divisões existem à esquerda do 0 do "Vernier."

Temos: 3,00mm

2º Observamos qual o traço que coincide com o do "Vernier."

Temos no Vernier o 13º traço.

Valendo cada divisão 0,05 temos: $13 \times 0,05$ 0,65

Leitura total da medida: 3,65mm

Outro exemplo: Leitura em mm. Calibre em centésimos de mm.

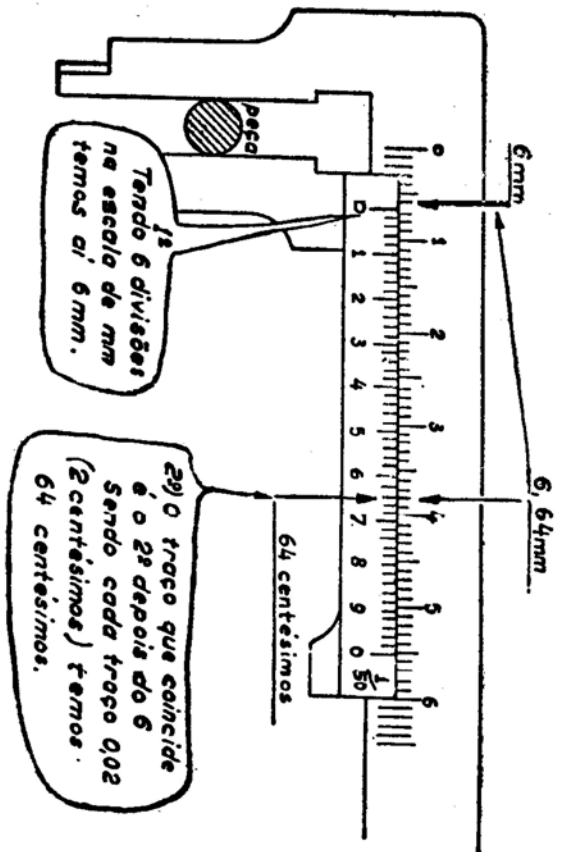


FIG. 202

1.ª leitura em milímetros inteiros

6 mm

2.ª leitura em frações de milímetros

0,64 mm

Total

6,64 mm

Resultado da leitura: 6,64 mm (Seis milímetros e sessenta e quatro centésimos). (Ver fig. 202)

LEITURA em MILÉSIMOS de POLEGADA

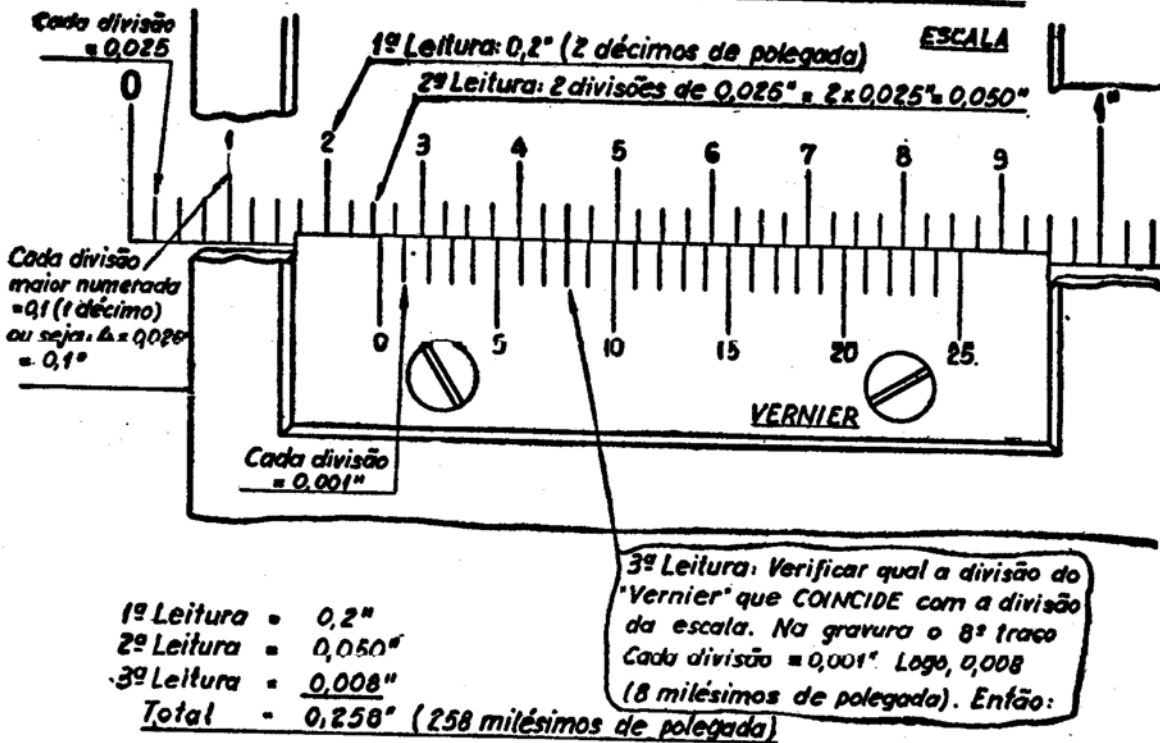


FIG. 203

Outro exemplo:

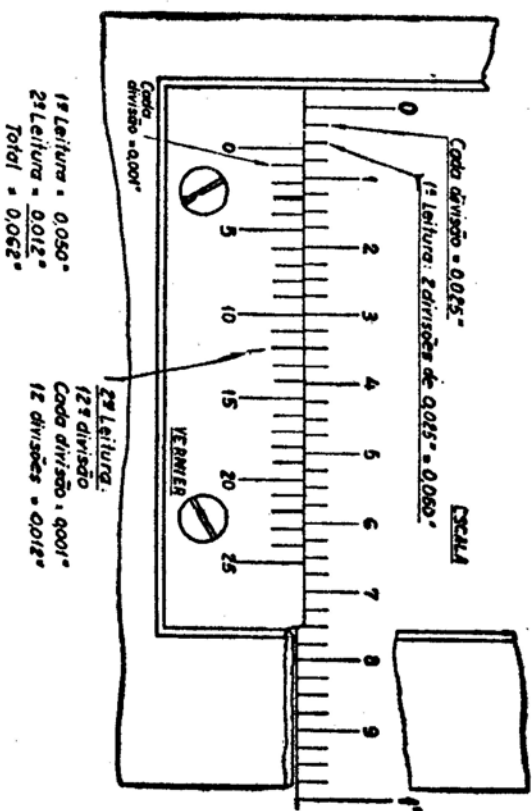


FIG. 204

Leitura de calibre em polegada com escala de 1/64 da polegada

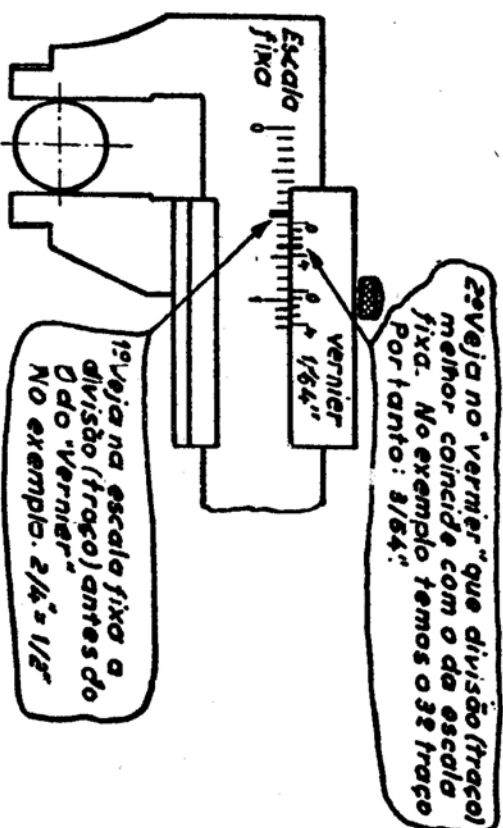


FIG. 205

1.ª leitura na escala 2/4 da polegada ou 1/2"
 2.ª leitura no "vernier" 3/64 da polegada
 Temos que transformar a leitura em frações de 1/64, isto é, com o mesmo denominador em 64. A 2.ª leitura de 3/64 já está em 64. Temos que transformar a 1.ª que é 2/4. Para isso temos que fazer uma divisão de frações entre 2/4 e 1/64. Assim: $2/4 \div 1/64 = 2/4 \times 64/1 = 128/4 = 32$. Então: $2/4 = 32/64$. $32/64 + 3/64 = 35/64$. Resultado: O calibre está indicando uma leitura de 35/64 da polegada. (Ver fig. 205).

Outro exemplo: Ver fig. 206.

LEITURA EM 1/64" DE POLEGADA

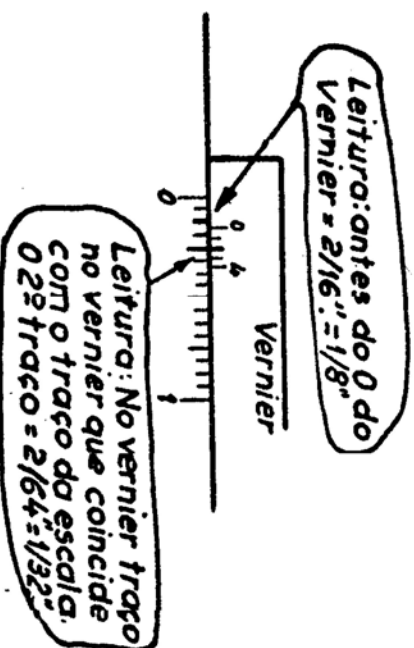


FIG. 206

1.ª leitura 2/16 = 1/8 ou 8/64. 2.ª leitura 2/64. Total: $8/64 + 2/64 = 10/64$ ou seja 5/32.
 Como transformar uma fração de polegada para frações de 1/64. Vejamos o exemplo acima de 2/4 para transformar em fração de 1/64. A explicação que segue serve para outras transformações.

EXECUÇÃO

$$2/4 \div 1/64$$

EXPLICAÇÃO

1 — Sempre que precisamos transformar uma fração para outro

1.ª leitura obtida na escala fixa 9/16
 2.ª leitura obtida no "vernier" 5/128
 (Ver fig. 207)

Temos que transformar as leituras para frações de 128.

A 2.ª leitura já está em 128, resta a 1.ª de 9/16 para passarmos para 128.

Assim: $9/16 \div 1/128$. Para dividirmos duas frações, invertemos a 2.ª fração e mudamos o sinal de dividir para multiplicar. Assim $9/16 \times 128/1 = 1152/16$. Para obtermos a fração em 128, basta dividirmos 1152 por 16 que nos dá 72. Temos então $72/128$. Como a 2.ª leitura já era de $5/128$ a leitura total é de $72/128 + 5/128 = 77/128$.

$$2/4 \times 64/1$$

2 — Para dividirmos $2/4$ por $1/64$ estabelecemos a seguinte regra: "Invertemos os termos da 2.ª fração e mudamos o sinal de dividir pelo de multiplicar, com o fizemos ao lado na execução".

3 — Fazendo a multiplicação temos $128/4$.

$$128/16 = 8 = 8/64$$

$$2/4 \times 64/1 = 128/16$$

4 — Para obtermos a fração em 64 basta agora dividirmos 128 por 4. Obtemos 32.

Resultado: $2/4 = 32/64$. Ver mais exemplo em leituras de $1/128$.

Como ler calibre com escala em $1/128$ da polegada

1ª) Veja na escala fixa a divisão (traco) antes do 0 "vernier". No exemplo $9/16$."



2ª) Complete a leitura verificando que divisão do vernier coincide perfeitamente com qualquer divisão da escala. No exemplo temos a 5ª divisão valendo cada divisão $1/128$ temos $5/128$."

FIG. 207

O USO E A LEITURA DOS TRANSFERIDORES UNIVERSAIS

1.º) Faça a leitura dos graus completos (graus inteiros) na escala principal.

2.º) Leia na escala auxiliar (vernier) as frações dos graus. Na gravura o transferidor oferece divisão até 5'.

(Ver figuras 208 e 209).

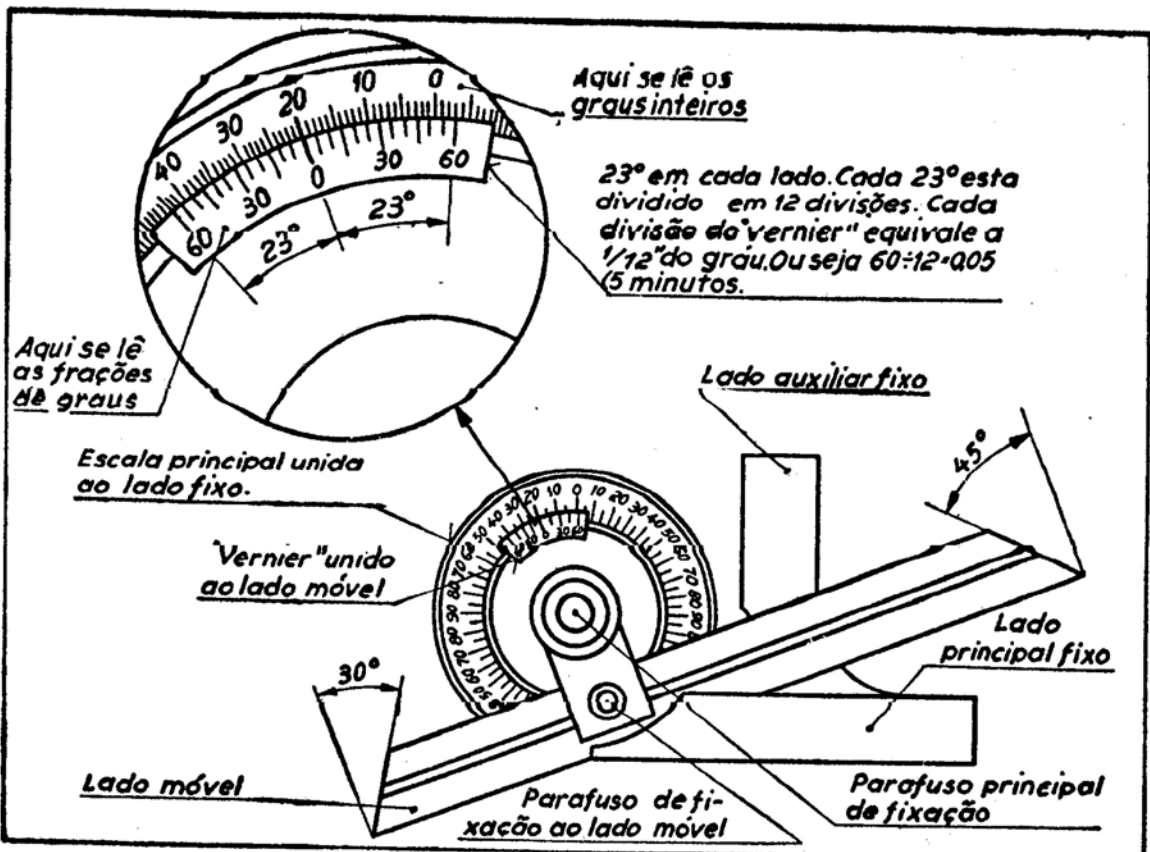
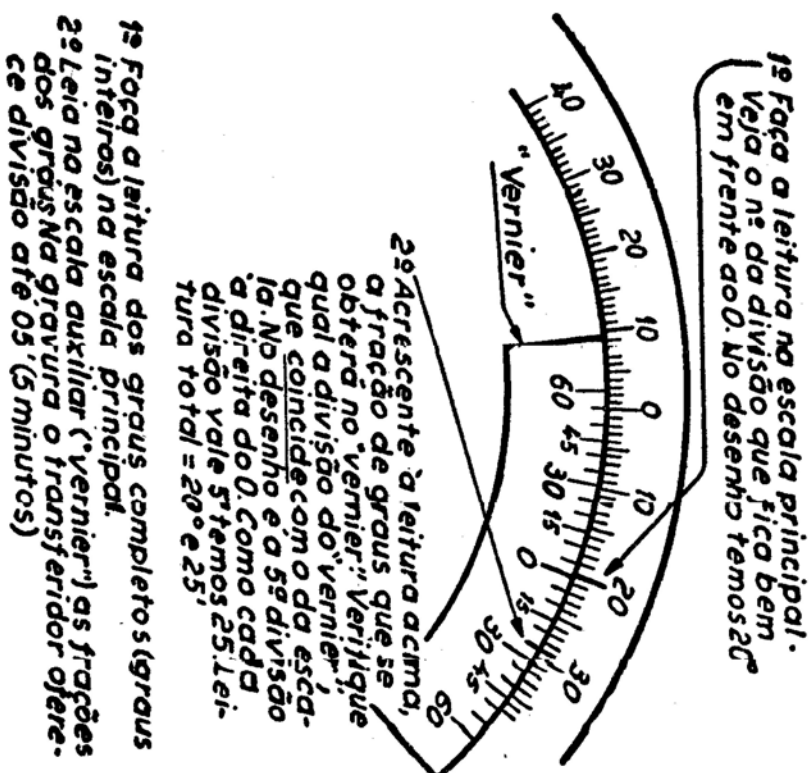


FIG. 208

FIG. 209

Uso do indicador na excentricidade das peças

- 1.º) Ajuste o ponto zero na parte mais baixa da peça.
- 2.º) Gire a peça até o máximo desvio do ponteiro.
- 3.º) A excentricidade será igual à metade do máximo desvio acusado pelo indicador. (Veja fig. 210)

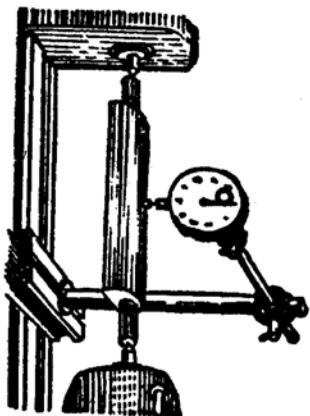


FIG. 210

Uso e leitura do minímetro

Otencem leituras com precisão que vão desde 0,01 (um centésimo) a 0,001 (um milésimo de milímetro). Seu campo de medições porém é limitado indo entre 0,2 a 0,4 mm. Os minímetros são montados em suportes. A gravura n.º 211 mostra a montagem em um suporte de cavalete. Dessa forma são usados para verificação da tolerância das peças na produção em série e em linha.

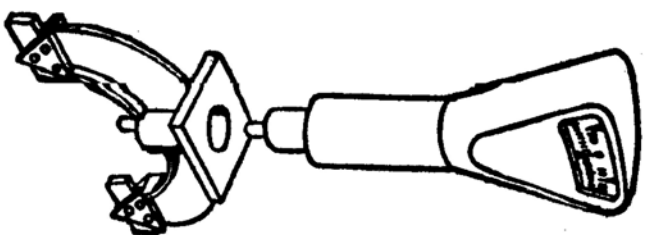


FIG. 211

Micrometro especial para medir dentes de engrenagens. (Fig. 212).

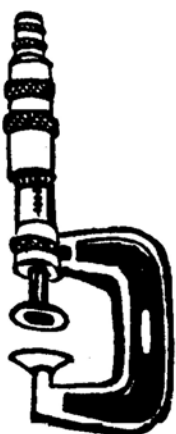


FIG. 212

Veja também a página 191.

Como usar e fazer a leitura nos comparadores

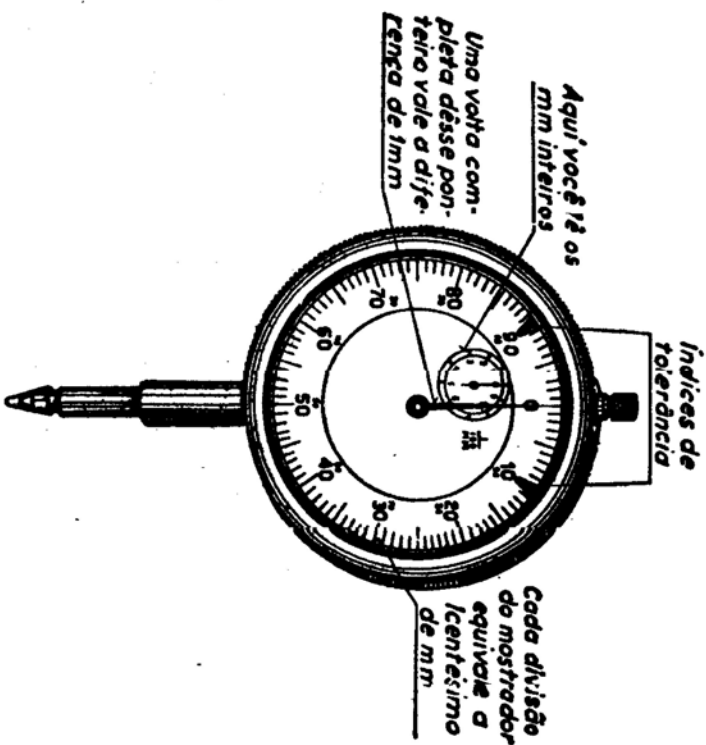


FIG. 213

O comparador ou indicador é usado no centrado de peças, verificação do cilindrado, alinhamento das diferenças de superfícies trabalhadas. Podem ser dispostos em suportes adequados, graminhos, etc. A escala está dividida em 100 partes. Uma volta completa do

ponteiro, corresponde à diferença de 1 mm. (Ver fig. 213). Assim a sua precisão se acha:

$$\text{Precisão dos indicadores} = \frac{\text{unidade do mostrador}}{\text{número de divisores no mostrador}} = \frac{1 \text{ mm}}{100} = 0,01$$

Veja também a figura 210.

Como ler medidas em micrômetros de centésimos de milímetro

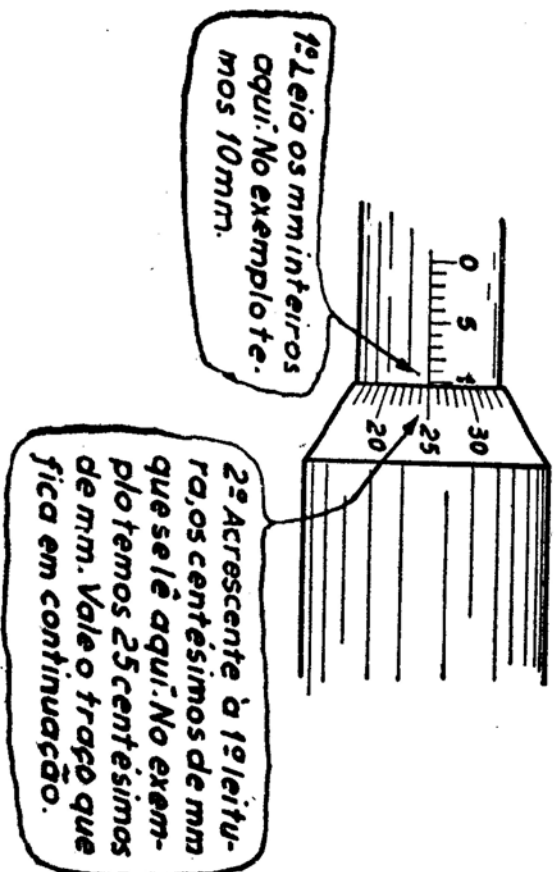


FIG. 214

(Ver fig. 214).

1.ª leitura em mm — 10 mm.

2.ª leitura em centésimos de milímetro feita no tambor — 0,25 mm.

Total da leitura — 10,25 mm.

Como ler micrômetros com precisão até milésimos de mm

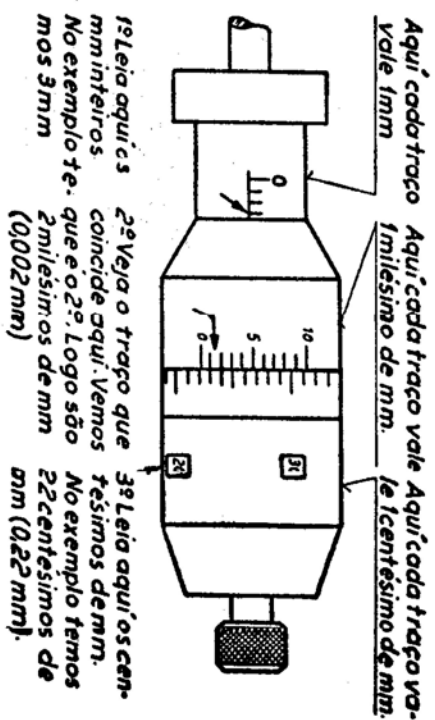


FIG. 215

(Ver fig. 215).

1.ª leitura 3,000 mm

2.ª leitura 0,002 mm

3.ª leitura 0,220 mm

Total da leitura 3,222 mm

Veja também micrômetros ultra modernos - pag. 423

Quando a peça não fica bem centrada

Se ao colocarmos a peça na máquina, (entre pontas do tórno) e verificarmos que a mesma não está bem centrada, damos uma volta na peça com a mão assinalando com um giz a parte mais saliente. O uso do indicador facilita esta verificação. (Fig. 216)

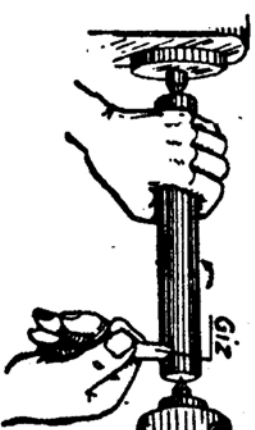


FIG. 216