

Medidas e conversões

Um problema

Apesar de se chegar ao **metro** como unidade de medida, ainda são usadas outras unidades. Na Mecânica, por exemplo, é comum usar o milímetro e a polegada.

O sistema inglês ainda é muito utilizado na Inglaterra e nos Estados Unidos, e é também no Brasil devido ao grande número de empresas procedentes desses países. Porém esse sistema está, aos poucos, sendo substituído pelo sistema métrico. Mas ainda permanece a necessidade de se converter o sistema inglês em sistema métrico e vice-versa.

Vamos ver mais de perto o sistema inglês? Depois passaremos às conversões.

O sistema inglês

O sistema inglês tem como padrão a jarda. A jarda também tem sua história. Esse termo vem da palavra inglesa **yard** que significa “vara”, em referência a uso de varas nas medições. Esse padrão foi criado por alfaiates ingleses.

No século XII, em consequência da sua grande utilização, esse padrão foi oficializado pelo rei Henrique I. A jarda teria sido definida, então, como a distância entre a ponta do nariz do rei e a de seu polegar, com o braço esticado. A exemplo dos antigos bastões de um cúbito, foram construídas e distribuídas barras metálicas para facilitar as medições. Apesar da tentativa de uniformização da jarda na vida prática, não se conseguiu evitar que o padrão sofresse modificações.



As relações existentes entre a jarda, o pé e a polegada também foram instituídas por leis, nas quais os reis da Inglaterra fixaram que:

$$\begin{aligned}1 \text{ pé} &= 12 \text{ polegadas} \\1 \text{ jarda} &= 3 \text{ pés} \\1 \text{ milha terrestre} &= 1.760 \text{ jardas}\end{aligned}$$



Leitura de medida em polegada

A polegada divide-se em frações ordinárias de denominadores iguais a: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128... Temos, então, as seguintes divisões da polegada:

$$\frac{1}{2}'' \quad (\text{meia polegada})$$

$$\frac{1}{4}'' \quad (\text{um quarto de polegada})$$

$$\frac{1}{8}'' \quad (\text{um oitavo de polegada})$$

$$\frac{1}{16}'' \quad (\text{um dezesseis avos de polegada})$$

$$\frac{1}{32}'' \quad (\text{um trinta e dois avos de polegada})$$

$$\frac{1}{64}'' \quad (\text{um sessenta e quatro avos de polegada})$$

$$\frac{1}{128}'' \quad (\text{um cento e vinte e oito avos de polegada})$$

Os numeradores das frações devem ser números ímpares:

$$\frac{1}{2}'' \quad \frac{3}{4}'' \quad \frac{5}{8}'' \quad \frac{15}{16}'' \quad \dots$$

Quando o numerador for par, deve-se proceder à simplificação da fração:

$$\frac{6}{8}'' : 2 \rightarrow \frac{3}{4}''$$

$$\frac{8}{64}'' : 8 \rightarrow \frac{1}{8}''$$

Sistema inglês – fração decimal

A divisão da polegada em submúltiplos de $\frac{1}{2}''$, $\frac{1}{4}''$, ... $\frac{1}{128}''$ em vez de facilitar, complica os cálculos na indústria.

Por essa razão, criou-se a divisão decimal da polegada. Na prática, a polegada subdivide-se em milésimo e décimos de milésimo.

Exemplo:

- a) $1.003'' = 1$ polegada e 3 milésimos
- b) $1.1247'' = 1$ polegada e 1 247 décimos de milésimos
- c) $.725'' = 725$ milésimos de polegada

Note que, no sistema inglês, o ponto indica separação de decimais.

Nas medições em que se requer maior exatidão, utiliza-se a divisão de milionésimos de polegada, também chamada de micropolegada. Em inglês, "micro inch". É representado por m inch.

Exemplo:

$$.000\ 001" = 1\text{ m inch}$$



Conversões

Sempre que uma medida estiver em uma unidade diferente da dos equipamentos utilizados, deve-se convertê-la (ou seja, mudar a unidade de medida).

Para converter **polegada fracionária** em **milímetro**, deve-se multiplicar o valor em polegada fracionária por 25,4.

Exemplos:

a) $2" = 2 \times 25,4 = 50,8\text{ mm}$

b) $\frac{3}{8}" = \frac{3 \times 25,4}{8} = \frac{76,2}{8} = 9,525\text{ mm}$

Para você fixar melhor a conversão de polegadas em milímetros (mm), faça os exercícios a seguir.

Verificando o entendimento

Converter polegada fracionária em milímetro:

a) $\frac{5}{32}" =$

f) $\frac{3}{4}" =$

b) $\frac{5}{16}" =$

g) $\frac{27}{64}" =$

c) $\frac{1}{128}" =$

h) $\frac{33}{128}" =$

d) $5" =$

i) $2\frac{1}{8}" =$

e) $1\frac{5}{8}" =$

j) $3\frac{5}{8}" =$



Veja se acertou. As respostas corretas são:

- a) 3,969 mm
- b) 7,937 mm
- c) 0,198 mm
- d) 127,00 mm
- e) 41,275 mm
- f) 19,050 mm
- g) 10,716 mm
- h) 6,548 mm
- i) 53,975 mm
- j) 92,075 mm

A conversão de **milímetro** em **polegada fracionária** é feita dividindo-se o valor em milímetro por 25,4 e multiplicando-o por 128. O resultado deve ser escrito como numerador de uma fração cujo denominador é 128. Caso o numerador não dê um número inteiro, deve-se arredondá-lo para o número inteiro mais próximo.

Exemplos:

a) 12,7 mm

$$12,7 \text{ mm} = \frac{\left(\frac{12,7}{25,4}\right) \times 128}{128} =$$
$$= \frac{0,5 \times 128}{128} = \frac{64}{128} \text{ "}$$

simplificando:

$$\frac{64}{128} = \frac{32}{64} = \frac{16}{32} = \frac{8}{16} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

b) 19,8 mm

$$19,8 \text{ mm} = \frac{\left(\frac{19,8}{25,4}\right) \times 128}{128} = \frac{99,77}{128}$$

arredondando: $\frac{100}{128}$ "

simplificando:

$$\frac{100}{128} = \frac{50}{64} = \frac{25}{32}$$

Regra prática - Para converter milímetro em polegada ordinária, basta multiplicar o valor em milímetro por 5,04, mantendo-se 128 como denominador. Arredondar, se necessário.

Exemplos:

a) $\frac{12,7 \times 5,04}{128} = \frac{64,008}{128}$ arredondando: $\frac{64''}{128}$, simplificando: $\frac{1''}{2}$

b) $\frac{19,8 \times 5,04}{128} = \frac{99,792}{128}$ arredondando: $\frac{100''}{128}$, simplificando: $\frac{25''}{32}$

Observação: O valor 5,04 foi encontrado pela relação $\frac{128}{25,4} = 5,03937$ que arredondada é igual a 5,04.

Verificando o entendimento

Faça, agora, estes exercícios:

- a) 1,5875 mm =
- b) 19,05 mm =
- c) 25,00 mm =
- d) 31,750 mm =
- e) 127,00 mm =
- f) 9,9219 mm =
- g) 4,3656 mm =
- h) 10,319 mm =
- i) 14,684 mm =
- j) 18,256 mm =
- l) 88,900 mm =
- m) 133,350 mm =

Agora, veja se acertou. As respostas corretas são:

- a) $\frac{1''}{16}$
- b) $\frac{3''}{4}$
- c) $\frac{63''}{64}$
- d) $1\frac{1''}{4}$
- e) 5''
- f) $\frac{25''}{64}$
- g) $\frac{11''}{64}$
- h) $\frac{13''}{32}$
- i) $\frac{37''}{64}$
- j) $\frac{23''}{32}$
- l) $3\frac{1''}{2}$
- m) $5\frac{1''}{4}$

A polegada milesimal é convertida em polegada fracionária quando se multiplica a medida expressa em milésimo por uma das divisões da polegada, que passa a ser o denominador da polegada fracionária resultante.

Exemplo:

Escolhendo a divisão 128 da polegada, usaremos esse número para:

- multiplicar a medida em polegada milesimal: $.125'' \times 128 = 16''$;
- figurar como denominador (e o resultado anterior como numerador):

$$\frac{16''}{128} = \frac{8''}{64} = \dots \frac{1''}{8}$$



Outro exemplo:

Converter .750" em polegada fracionária

$$\frac{.750'' \times 8}{8} = \frac{6''}{8} = \frac{3''}{4}$$

Verificando o entendimento

Faça, agora, os exercícios. Converter polegada milesimal em polegada fracionária:

- a) .625" =
- b) .1563" =
- c) .3125" =
- d) .9688" =
- e) 1.5625" =
- f) 4.750" =

Veja se acertou. As respostas corretas são:

- a) $\frac{5''}{8}$
- b) $\frac{5''}{32}$
- c) $\frac{5''}{16}$
- d) $\frac{31''}{32}$
- e) $1\frac{9''}{16}$
- f) $4\frac{3''}{4}$

Para converter **polegada fracionária** em **polegada milesimal**, divide-se o numerador da fração pelo seu denominador.

Exemplos:

$$a) \frac{5''}{8} = \frac{3}{8} = .375''$$

$$b) \frac{5''}{16} = \frac{5}{16} = .3125''$$

Verificando o entendimento

Converter polegada fracionária em polegada milesimal:

- a) $\frac{5''}{8}$ =
- b) $\frac{17''}{32}$ =
- c) $1\frac{1''}{8}$ =
- d) $2\frac{9''}{16}$ =

Veja se acertou. As respostas corretas são:

- a) .625"
- b) .5313"
- c) 1.125"
- d) 2.5625"

Para converter **polegada milesimal** em **milímetro**, basta multiplicar o valor por 25,4.

Exemplo:

Converter .375" em milímetro: $.375" \times 25,4 = 9,525 \text{ mm}$



Verificando o entendimento

Converter polegada milesimal em milímetro:

- a) .6875" =
- b) .3906" =
- c) 1.250" =
- d) 2.7344" =

Veja se acertou. As respostas corretas são:

- a) 17,462 mm
- b) 9,922 mm
- c) 31.750 mm
- d) 69,453 mm

Para converter **milímetro** em **polegada milesimal**, basta dividir o valor em milímetro por 25,4.

Exemplos:

- a) 5,08 mm

$$\frac{5,08}{25,4} = .200"$$

- b) 18 mm

$$\frac{18}{25,4} = .7086" \text{ arredondando } .709"$$

Verificando o entendimento

Converter milímetro em polegada milesimal:

- a) 12,7 mm =
- b) 1.588 mm =
- c) 17 mm =
- d) 20,240 mm =
- e) 57,15 mm =
- f) 139,70 mm =

Veja se acertou. As respostas corretas são:

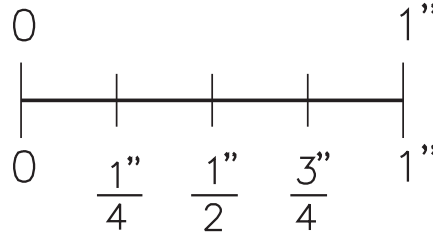
- a) .500"
- b) .0625"
- c) .669"
- d) .7969"
- e) 2.250"
- f) 5.500"



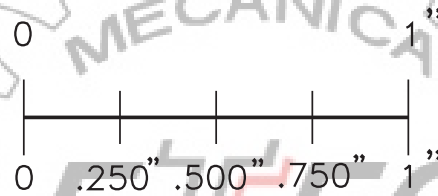
Representação gráfica

A equivalência entre os diversos sistemas de medidas, vistos até agora, pode ser melhor compreendida graficamente.

Sistema inglês de polegada fracionária



Sistema inglês de polegada milesimal



Sistema métrico



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

Marque com um X a resposta correta.

Exercícios

Exercício 1

A Inglaterra e os Estados Unidos adotam como medida-padrão:

- a) () a jarda;
- b) () o côvado;
- c) () o passo;
- d) () o pé.

Exercício 2

Um quarto de polegada pode ser escrito do seguinte modo:

- a) () $1 \cdot 4$
- b) () 1×4
- c) () $\frac{1}{4}''$
- d) () $1 - 4$

Exercício 3

2" convertidas em milímetro correspondem a:

- a) () 9,52 mm;
- b) () 25,52 mm;
- c) () 45,8 mm;
- d) () 50,8 mm.

Exercício 4

12,7 mm convertidos em polegada correspondem a:

- a) () $\frac{1}{4}''$
- b) () $\frac{1}{2}''$
- c) () $\frac{1}{8}''$
- d) () $\frac{9}{16}''$