

-
-
-



Erros

Algarismos significativos



-
-
-
-
-
-
-
-

-
-
-

- **Notação científica**

- **Algarismos significativos**

 - operações c/ algarismos significativos

 - operações e incertezas

-
-
-

Erro

“Diferença entre o valor medido e o valor verdadeiro (convencional) do mensurando.”

Mas para operar-se a diferença necessitamos antes conhecer quais são os algarismos do mensurando que possuem significado.

Notação Científica

Escreve-se o número, referindo-se à potência de 10 conveniente, e conservando-se à esquerda da virgula apenas um dígito, diferente de zero.

$$125 \rightarrow 1,25 \times 10^2$$

$$22,34 \rightarrow 2,234 \times 10$$

$$0,00350 \rightarrow 3,50 \times 10^{-3}$$

$$1,0052 \rightarrow 1,0052$$

-
-
-

Notação científica e algarismos significativos

A razão de preferir a notação científica é que ela permite a rápida visualização da grandeza
 \Rightarrow a potência de 10
e do número de algarismos significativos.

Isto será visto mais adiante.

-
-
-

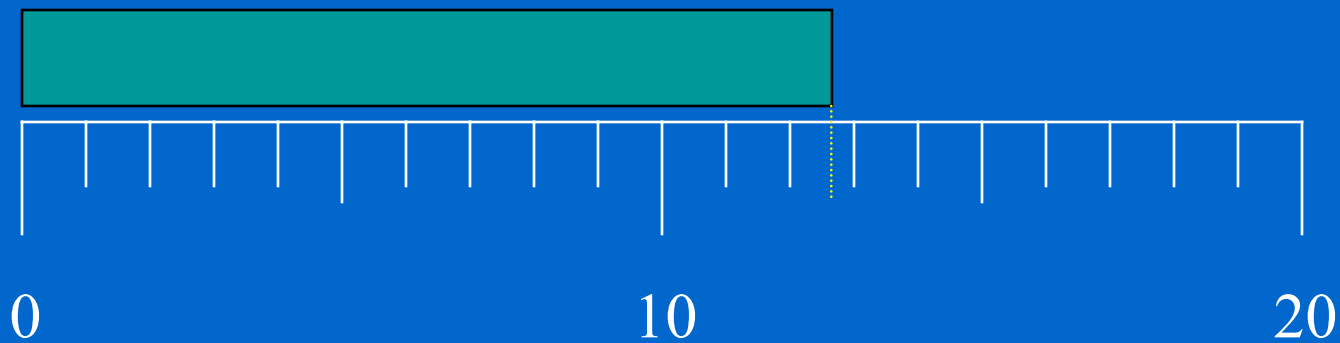
Algarismos Significativos

Qualquer que seja o instrumento de medição, sua precisão está limitada na sua fabricação. No caso de uma escala, p. ex., na maioria das vezes a leitura do valor de uma grandeza é intermediária a dois traços consecutivos da escala.

Os algarismos **exatos** e os **duvidosos** em uma medida são chamados de **algarismos significativos**.

-
-
-
-
-
-
-
-

Resultado de uma medida



$x = 12,5$??

$x = \underline{12,6}$??

$x = 12,7$??

alg. exatos

alg. duvidoso

3 algarismos significativos (2 exatos e 1 duvidoso)

-
-
-

algarismos significativos

Exemplos:

Algarismos
significativos

125 → $1,25 \times 10^2$ → 3

22,34 → $2,234 \times 10$ → 4

0,00350 → $3,50 \times 10^{-3}$ → 3

1,0052 → 1,0052 → 5

-
-
-

Operações c/ alg. significativos

A operação correta com algarismos significativos exige o conhecimento da teoria de erros. Entretanto, algumas regras simples podem auxiliar para evitar o exagero no uso de casas decimais, muitas vezes representando uma precisão que não corresponde à realidade.

-
-
-

Operações c/ alg. significativos

Adição e subtração

Uma regra prática para a operação com algarismos significativos de valores de medições é efetuá-la considerando apenas **o menor número de casas decimais** presente dentre os números da operação. Ignoram-se portanto as casas decimais “superiores”.

Aplicada desta forma, esta regra é particularmente útil e fácil de ser aplicada à adição e à subtração.

Adição

Exemplo

$$2,041 + 0,0498 + 98,00 = ?$$

$$\begin{array}{r} 2,041 \\ + 0,0498 \\ \hline 98,00 \\ \hline 100,08 \end{array} \rightarrow 100,08$$

Calculadora > 100,0908 → 100,091 → 100,09

Operação na calculadora

$$2,041 + 0,0498 + 98,00 = ?$$

A calculadora “desconhece” a precisão das medidas e fornecerá um no. de casas decimais escolhido pelo operador. Durante a operação, preencherá com “zeros ” onde faltarem algarismos e fará arredondamentos onde necessário. Isto resulta em pequenas diferenças em relação às operações “à mão” com emprego da regra.

Calculadora:	100,0908	→	100,091	→	100,09
“Regra prática”:				→	100,08

Subtração

$$20,00 - 0,1$$

$$\begin{array}{r} 20,00 \\ - 0,1 \\ \hline 19,9 \end{array} \rightarrow 19,9$$

Calculadora > 19,9

Subtração

$$15,421 - 0,0003$$

$$\begin{array}{r} 15,421 \\ - 0,0003 \\ \hline 15,421 \end{array} \rightarrow 15,421$$

Calculadora > 15,4207 → 15,421

-
-
-

Multiplicação

$$8,348 \times 3,1 = ?$$

$$\begin{array}{r} 8,348 \\ \times 3,1 \\ \hline 8348 \\ 25044 \\ \hline 25,8788 \end{array} \quad \rightarrow \quad 25,8$$

Calculadora > 25,8788 → 25,88 → 25,9

-
-
-

Multiplicação

$$120,3 \times 72,5 = ?$$

regra “prática” >

8721,7

calculadora >

8721,750000... → 8721,8

Divisão

$$109 \div 7,998$$

$$\begin{array}{r} 109 \\ 29020 \\ 50260 \\ 22720 \\ \dots \end{array} \quad \begin{array}{r} | 7,998 \\ \hline 13,628 \end{array} \rightarrow 13,6$$

Calculadora > 13,628 → 25,63 → 13,6