**2015**

**AEDB CURSO DE ENGENHARIA ROT 00**

# TÍTULO: MEDIDAS E ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS

## OBJETIVOS GERAIS

Ao término desta atividade o aluno deverá ser capaz de:

* Entender as noções de medida e uso dos algarismos significativos
* Realizar operações utilizando os algarismos significativos
* Aprender os prefixos do SI

## MATERIAL NECESSÁRIO

* régua centimetrada

## ANDAMENTO DAS ATIVIDADES

Os algarismos quando posicionados num número possuem as seguintes denominações:

 5 unidade

 4 dezena

 3 centena

 2 milhar

12.345,6789 1 dezena de milhar

 6 décimo

 7 centésimo

 8 milésimo

 9 décimo de milésimo

1. **Potências de 10**

**Um número qualquer pode sempre ser expresso como o produto de um número compreendido entre 1 e 10, por uma potência de 10 adequada (notação científica).**

842 = 8,42 X 100 = 8,42 X 102

0,0037 = (3,7/1.000) = (3,7/103) = 3,7 X 10-3

**Coloque na notação científica:** 62.300 = 87,901 = 341,2 =

 0,00002 = 0,000863 = 0,100004 =

2) **Operações com potências de 10 (multiplicação, divisão, potenciação, radiciação)**

0,0021 X 30.000.000 = (2,1 X 10-3) X (3 X 107) = (2,1 X 3) X (10-3 X 107) = 6,3 X 104

(7,28 X 105)/(4 X 108) = (7,28/4) X (105/108) = 1,82 X 10-3

(5 X 10-3)3 = 53 X (10-3)3 = 125 X 10-9 = (1,25 X 102) X 10-9 = 1,25 X 10-7

(2,5 X 105)1/2 = (25 X 104)1/2 = (25)1/2 X (104)1/2 = 5 X 102

3) **Operações com potência de 10 (adição e subtração)**

(6,5 X 103) – (3,2 X 103) = (6,5 – 3,2) X 103 = 3,3 X 103

(4,23 X 107) + (1,3 X 106) = (42,3 X 106) + (1,3 X 106) = (42,3 + 1,3) X 106 = 42,3 X 106 = 4,23 X 107

**Resolva usando potências de 10:** 4,8 X 10-3 : 1,2 X 104 = 62.000.000 X 0,042 =

 ( 3,7 X 108) + (7,3 X 106) = (5,84 X 103)2 =

 [300.000.000 X (23,0 X 105)]1/2 = [(54,08 X 102)/(200 X 10-6)]1/2 =

A observação de um fenômeno físico só é completo quando possível se obter uma informação quantitativa.

Esta informação se obtém pelas medidas dos fenômenos. Esta é a rotina da Física Experimental nos laboratórios.

Chamamos grandeza a tudo aquilo que pode ser medido. Exemplo: comprimento, massa, tempo, temperatura, etc.

**Medir uma grandeza física significa compará-la com outra de mesma espécie, adotada como unidade.**

Vamos agora entender as mudanças de unidades com a mais comum: o metro, seus múltiplos e submúltiplos

 x10 x10 x10 x10 x10 x10

 km hm dam m dm cm mm

 :10 :10 :10 :10 :10 :10

Resolva: 1 m = dm 4 dm = mm 12 km = dam 57,4 hm = mm

 27,1 dam = km 2 dm = hm 541 mm = m 4,69 cm = hm

Então, se 1 quilômetro (km) = 1000 metros, o prefixo kilo adendo à unidade metro significa múltiplo, de valor 1000

Assim hecto =100 deca = 10 e os submúltiplos deci = 0,1 ou 10-1 centi = 0,01 ou 10-2 e mili = 0,001 ou 10-3

O SI (Sistema Internacional de Unidades ) ainda nos fornece outros prefixos para podermos identificar outras medidas múltiplas e submúltiplas:

106 mega (M) 109 giga (G) 1012 tera (T) 1015  peta (P) 1018 exa (E) 1021 zetta (Z) 1024 yotta (Y)

10-6 micro (μ) 10-9 nano (n) 10-12 pico (p) 10-15 femto (f) 10-18 atto (a) 10-21 zepto (z) 10-24 yocto (y)

**Faça a mudança de unidades:** 1 Mm =\_\_\_\_\_\_\_m 13 Tm=\_\_\_\_\_\_\_\_\_mm 12 μm =\_\_\_\_\_\_\_\_cm

42 cm =\_\_\_\_\_\_\_\_nm 61 pm =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_dm 7 am =\_\_\_\_\_\_\_\_\_mm 700 fm =\_\_\_\_\_\_\_\_\_pm

**UNIDADES BÁSICAS**

Definiram-se sete grandezas físicas postas como básicas ou fundamentais. Por conseguinte, passaram a existir sete unidades básicas correspondentes — asunidades básicas do SI — descritas na tabela, na coluna à esquerda. A partir delas, podem-se derivar todas as outras unidades existentes. As unidades básicas do SI — posto que [**dimensionalmente axiomáticas**](http://pt.wikipedia.org/wiki/Dimensional) — são dimensionalmente independentes entre si.

As unidades básicas usadas na Física e outras Ciências são:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| GRANDEZA | UNIDADE | SÍMBOLO |
| Comprimento | metro | m |
| Massa  | quilograma | kg |
| Tempo | segundo  | s |
| Corrente elétrica | ampére | A |
| Temperatura termodinâmica | kelvin | K |
| Quantidade de matéria | mol | mol |
| Intensidade luminosa | candela | cd |

**UNIDADES DERIVADAS**

**Todas as unidades existentes podem ser derivadas das unidades básicas do SI. Entretanto, consideram-se unidades derivadas do SI apenas aquelas que podem ser expressas através das unidades básicas do SI e sinais de multiplicação e divisão, ou seja, sem qualquer fator multiplicativo ou prefixo com a mesma função. Desse modo, há apenas uma unidade do SI para cada grandeza. Contudo, para cada unidade do SI pode haver várias grandezas. Às vezes, dão-se nomes especiais para as unidades derivadas.**

**Segue uma tabela com as unidades SI derivadas que recebem um nome especial e símbolo particular:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| GRANDEZA  | UNIDADE | SÍMBOLO |
| Ângulo Plano | radiano | rad |
| Capacitância | farad | F |
| Carga elétrica | coulomb | C |
| Condutância | siemens | S |
| Energia | joule | J |
| Fluxo magnético | weber | Wb |
| Força | newton | N |
| Freqüência  | hertz | Hz |
| Indutância | henry | H |
| Intensidade de Campo Magnético | tesla | T |
| Potência | watt | W |
| Pressão | pascal | Pa |
| Resistência elétrica | ohm | Ω |
| Tensão elétrica | volt | V |

**ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS**

Quando se utiliza um aparelho de medição, ao se fazer uma medida pode-se obter valores numéricos corretos e um possível avaliado e fracionado que poderá ser usado como valor a ser aproveitado. Chamamos esse conjunto de números como algarismos significativos.

**Algarismos significativos de uma medida são os algarismos corretos e o primeiro algarismo duvidoso.**

Considerando a figura deste exercício, responda:

1. Como pode ser expresso o comprimento da barra?
2. Quais são os algarismos corretos? E o algarismo duvidoso?

 0

cm

Com dois termômetros medindo a temperatura de um paciente encontraram-se 37°C e 36,80°C.

1. Quantos algarismos significativos tem o 1º termômetro? E o 2º?
2. Quais os algarismos corretos do 1º termômetro? E do 2°?
3. Qual o algarismo duvidoso do 1º termômetro? E do 2º
4. Segundo sua ótica, qual medida deve ser a mais precisa?

A convenção de se apresentar o resultado de uma medida contendo apenas algarismos significativos é adotada de maneira geral, não só na medida de comprimentos, mas também na medida de massas, temperaturas, forças, etc.

Quando receber a informação de uma medida ou cálculo deve entender que esta medida ou cálculo foi feita de tal modo que todos são algarismos significativos, portanto todos valores são corretos exceto o último que é duvidoso porém aceito.

Assim, você pode compreender que uma medida por exemplo de 42 cm e 42,0 cm não representam exatamente a mesma medida assim como resultados como 7,66 kg e 7,67 kg não são fundamentalmente diferentes, pois diferem apenas no algarismo duvidoso.

**OPERAÇÕES COM ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS**

Os resultados de cálculos que envolvem medidas devem conter apenas algarismos significativos. Se algumas regras apresentadas agora não forem atendidas, poderemos ter resultados com algarismos que não são significativos, por isso contendo erros.

**Adição e Subtração**

EX: 2.807,5m + 0,0648m + 83,645m + 525,34m = ? 447,044g – 0,1268kg = 447,044 g – 126,8g =?

REGRA: o resultado deverá ter o número de casas decimais igual àquela de menor número de casas decimais.

 2.807,5 2.807,5 447,044 447,0

 0,0648 0,1 126,8 126,8

 83,645 83,6 320,2

 525,34 525,3

 3.416,5

**Multiplicação e Divisão**

EX: 3,67km X 2,300km =? 1737,0m : 38,6s =?

REGRA: o resultado deverá o mesmo número de algarismos significativos do “mais pobre”.

3,67 X 2,300 = 8,441 3,67 X 2,300 = 8,44km2 (3 alg. sign.)

1737,0 : 38,6 = 45 1737,0 : 38,6 = 45,0m/s (3 alg. sign.)

OBSERVAÇÕES:

1. O algarismo zero só é significativo se estiver situado à direita de um algarismo significativo

Ex: 0,00041 tem apenas dois algarismos significativos (4 e 1)

 40.100 tem cinco algarismos significativos (aqui todos os zeros são significativos)

 0,000401 tem três algarismos significativos ( 4, 0 e 1)

1. Quando realizamos mudança de unidades, os algarismos significativos continuam os mesmos.

Ex: 7,3kg = 7,3 X 103g (e não 7300g)

 48,2mm = 0,0482m ( ou 48,2 X 10-3m )

1. Alguns números encontrados em equações não são resultado de medidas, portanto não tem sentido falar em algarismo significativo neste caso.

Ex: área do triângulo = (base X altura):2 A base e a altura são obtidos por medidas, porém o algarismo 2 não deve ser considerado significativo para o nosso propósito.