



1. Tipos de variáveis e organização dos dados

2012



1.1 ARREDONDAMENTO

Algarismo significativo é qualquer algarismo sobre o qual temos certeza na sua determinação.

Em inglês: *significant digit* ou *significant figure*.

Representações com k algarismos significativos (a.s.):

$$\underbrace{0,0 \dots 0}_{\text{Não-significativos}} \underbrace{a_1 a_2 \dots a_k}_{\text{Significativos}} \underbrace{a_{k+1} a_{k+2} \dots}_{\text{Não-significativos}}$$

$$\underbrace{a_1 a_2 \dots a_j, a_{j+1} a_{j+2} \dots a_k}_{\text{Significativos}} \underbrace{a_{k+1} a_{k+2} \dots}_{\text{Não-significativos}}$$

Necessidade de **arredondamento**.

$1 / 310 = 0,003226$ com **quatro** a.s.

$41 / 7 = 5,86$ com **três** a.s.

$2,999\dots = 3$ com **um** a.s.

$2,999\dots = 3,0$ com **dois** a.s.



Regras de arredondamento

Resolução nº 886/66 da Fundação IBGE.

Um número fracionário deve ser arredondado na posição p .

1. Algarismo na posição $p + 1$ é < 5 : posição p **não se altera**.

1 decimal: $7,429 \rightarrow 7,4$. 2 decimais: $5,324 \rightarrow 5,32$. $-3,4510 \rightarrow -3,45$.

2. Algarismo na posição $p + 1$ é > 5 : posição p **aumenta de uma unidade**.

1 decimal: $3,18 \rightarrow 3,2$. 2 decimais: $11,2986 \rightarrow 11,30$. $-2,559 \rightarrow -2,56$.

3. Algarismo na posição $p + 1$ é $= 5$ e após a posição $p + 1$ pelo menos um algarismo é diferente de 0: posição p **aumenta de uma unidade**.

1 decimal: $19,1501 \rightarrow 19,2$. 2 decimais: $6,4254 \rightarrow 6,43$.

4. Algarismo na posição $p + 1$ é $= 5$ e este é o último algarismo ou se após a posição $p + 1$ todos os algarismos forem iguais a 0: posição p **aumenta de uma unidade** somente se for um **número ímpar**.

1 decimal: $2,35 \rightarrow 2,4$. $8,6500 \rightarrow 8,6$. 2 decimais: $3,7350 \rightarrow 3,74$.

Exercício. Verificar as regras em sua calculadora, R, Excel, etc.

(**Nesse caso** usar a regra 4 para contas à mão ou a regra do R em contas realizadas no R)



Regras sobre a.s.

1. Os algarismos 1,2,...,9 **sempre** são significativos.
2. A posição da vírgula não altera o número de a.s.
3. Em números com valor absoluto $\in (0,1)$, zeros **antecedendo** outros algarismos **não são** a.s.

0,00056 (2 a.s.) -0,000009 (1 a.s.)

4. Algarismos 0 entre algarismos de 1 a 9 são significativos.

207 (3 a.s.) 107,46 (5 a.s.) 0,08009 (4 a.s.)

5. Algarismos 0 finais em números fracionários são significativos.

3,0 (2 a.s.) -45,9000 (6 a.s.) -45,900 (5 a.s.) 10,00 (4 a.s.) 0,00210 (3 a.s.)

6. Algarismos 0 finais em múltiplos de potências de 10 são ambíguos.

14200 (pelo menos 3 a.s.) 30 (pelo menos 1 a.s.) -19000 (pelo menos 2 a.s.)

Notação científica: $m \times 10^g$.

m é a **mantissa** (um número real), sendo que $1 \leq m < 10$ ou $-10 < m \leq -1$.

g é a **ordem de grandeza** (um número inteiro, podendo ser < 0).

$2,00 \times 10^2$ (3 a.s.) 4×10^3 (1 a.s.) $4,00 \times 10^3$ (3 a.s.) $8,009 \times 10^{-2}$ (4 a.s.)



Operações

Soma e subtração

O número de **casas decimais** do resultado é determinado pelo operando com **menor** número de **casas decimais**, **segundo as regras de arredondamento**.

$$3,141593 + 2,5 = 5,6 \text{ (2 a.s.)}$$

$$2,718 - 0,800 + 20 = 22 \text{ (2 a.s.)}$$

$$2,718 - 0,80 + 20,0 = 21,9 \text{ (3 a.s.)}$$

Multiplicação, divisão, funções trigonométricas, logaritmos, etc

O número de **algarismos significativos** do resultado é determinado pelo operando com **menor** número de **algarismos significativos**.

$$\log(0,031 \times 8,15) = -1,4. \text{ (2 a.s.)}$$

$$12,74 / 3,31 = 3,85. \text{ (3 a.s.)}$$

$$e^2 = 7. \text{ (1 a.s.)} \quad e^{2,000} = 7,389. \text{ (4 a.s.)}$$

$$41,0 / 7,00 = 5,86. \text{ (3 a.s.)}$$



1.2 TIPOS DE VARIÁVEIS

Variável

Qualquer característica dos elementos em estudo e que temos interesse em medir de alguma forma.

1ª classificação:

Qualitativa (não numérica)	{	Nominal	Cor, tipo de tratamento
		Ordinal	Classe social, grau de satisfação
Quantitativa (numérica)	{	Discreta	Número de acidentes, número de defeitos em um item
		Contínua	Peso, pressão sanguínea



2ª classificação (escala de medição)*

Nominal (exemplo: sexo)

Valores não-numéricos. Atributos.

Não é possível realizar operações aritméticas.

Comparação: \neq .

Ordinal (exemplo: categorias de escolaridade)

Valores não-numéricos com relação de ordem.

Não é possível realizar operações aritméticas.

Comparação: \neq , $>$, $<$.

Intervalar (exemplo: temperatura)

Valores numéricos com origem arbitrária.

Valor nulo não significa inexistência e podem comportar valores negativos.

Não é possível realizar a operação de divisão.

Comparação: \neq , $>$, $<$, magnitude da diferença.

Razão (exemplo: idade)

Valores numéricos com origem bem definida.

É possível realizar operações aritméticas.

Comparação: \neq , $>$, $<$, magnitude da diferença, magnitude do quociente.



1.3 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Vários estudos envolvem diversas variáveis de diferentes tipos.

Um conjunto de dados de n observações relativas a p variáveis pode ser armazenado em uma matriz $n \times p$ heterogênea.

Observações (1,...,n): linhas. Variáveis (1,...,p): colunas.

Em R: folha de dados (*data frame*).

Observação	Espessura	Tipo de cola	Resistência
1	13	A	46,5
2	14	A	45,9
3	12	A	49,8
4	12	A	46,1
5	14	A	44,3
6	12	B	48,7
7	10	B	49,0
8	11	B	50,1
9	12	B	48,5
10	14	B	45,2
11	15	C	46,3
12	14	C	47,1
13	11	C	48,9
14	11	C	48,2
15	10	C	50,3
16	16	D	44,7
17	15	D	43,0
18	10	D	51,0
19	12	D	48,1
20	11	D	48,6



EXERCÍCIO:

Baixe o R em www.r-project.org

Leia os dados de Resistência no R e classifique suas variáveis

```
> dados <-  
read.table("http://wiki.icmc.usp.br/images/6/62/Resistencia.txt",  
header=TRUE)  
  
> attach(dados) # Permite manipulação com os nomes das variáveis  
  
> names(dados)
```



Exemplo: Companhia MB

Um pesquisador está interessado em fazer um levantamento sobre alguns aspectos socioeconômicos dos empregados da seção de orçamentos da Companhia MB.

Usando informações obtidas do departamento pessoal, ele elaborou a tabela descrita no arquivo CompanhiaMB.txt.

Leia os dados em R utilizando o comando abaixo.

```
> dados<- read.table("http://wiki.icmc.usp.br/images/f/f4/CompanhiaMB.txt",  
header=TRUE)
```

Exercício: Classifique as variáveis estado civil, grau de instrução, número de filhos, salário, idade, região. Que valores elas podem assumir?

