





#### IV – ENTRANDO COM OS DADOS

- digite o número e tecla 
- se entrar com um número incorreto, digite esse número e tecla **SHIFT** 

#### V – EXEMPLO

Vamos calcular a média e o desvio padrão amostral das notas que 15 alunos tiraram em uma prova que valia até 10 pontos:

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6,7 | 8,2 | 5,4 | 9,0 | 3,1 | 4,9 | 7,2 | 6,0 | 6,7 | 9,5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

1. coloque a calculadora no modo estatístico, limpe as memórias estatísticas e entre com os dez dados
2. confira o conteúdo da memória **C**, que deve ser o total de dados (10)
3. calcule a média e o desvio padrão, obtendo  $\bar{x} = 6,67$  e  $\sigma_{n-1} = 1,94$

#### VI – SIGNIFICADO DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

A média  $\bar{x}$  é simplesmente a média aritmética dos dados (soma dos dados dividida pelo número de dados). A fórmula matemática é  $\bar{x} = (\sum_1^n x)/n$

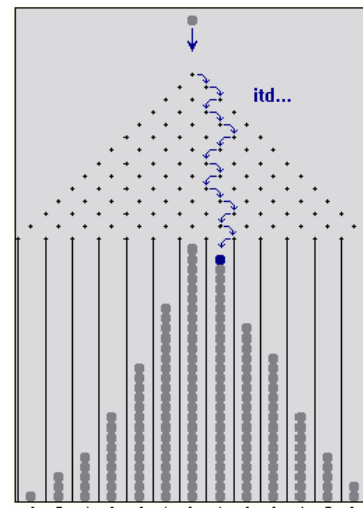
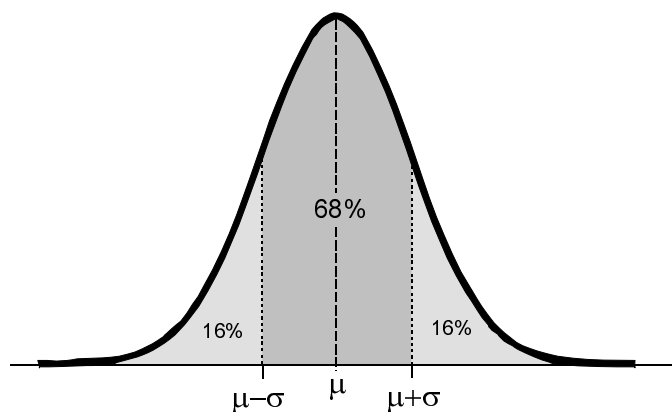
O desvio padrão é calculado como  $\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{[\sum_1^n (x-\bar{x})^2]}{n-1}} = \sqrt{\frac{n(\overline{x^2}-\bar{x}^2)}{n-1}}$

Para um grande número de dados ( $n > 10$ , tipicamente),  $n$  é praticamente igual a  $(n-1)$ . O desvio padrão é a média dos desvios dos dados em relação à média. Para um pequeno conjunto de dados, usa-se  $(n-1)$  porque a teoria mostra que essa é uma estimativa melhor das características da população de onde os dados foram extraídos.

## VII – USO PRÁTICO DA MÉDIA E DO DESVIO PADRÃO

Na prática, em muitos casos, os dados colhidos de amostras com variações estatísticas seguem a distribuição Gaussiana, ou Normal. Isso acontece quando os resultados medidos estão sujeitos a várias pequenas influências probabilísticas que são independentes uma das outras.

A distribuição Normal tem uma forma de sino, simétrica em torno do valor médio  $\mu$ . O desvio padrão  $\sigma$  é uma medida da largura da distribuição (espalhamento dos dados em torno da média).



<http://www.if.pw.edu.pl/~pluto/en/ga-coto.html>

Se os dados forem extraídos de uma população gaussiana, então:

- aproximadamente 68% deles estarão entre  $(\mu - \sigma)$  e  $(\mu + \sigma)$
- aproximadamente 16% deles estarão abaixo de  $(\mu - \sigma)$
- aproximadamente 16% deles estarão acima de  $(\mu + \sigma)$

**A máquina de Galton:** bolinhas caem batendo nos preguinhos. A quantidade de bolinhas em cada caixa segue uma distribuição Normal.

**EXEMPLO 1:** Abaixo estão as alturas, em metros, de trinta mulheres escolhidas ao acaso:

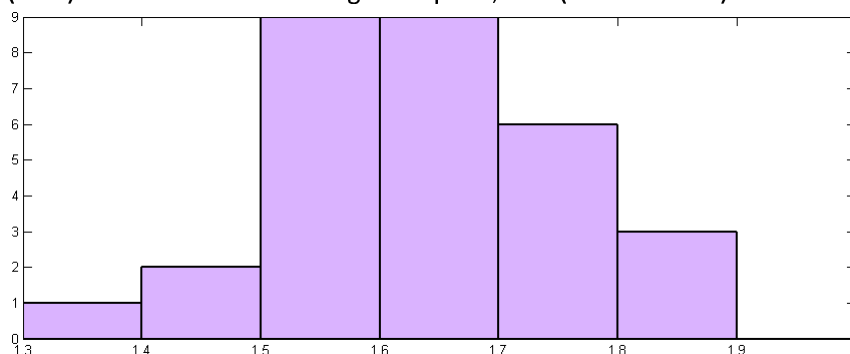
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,60 | 1,52 | 1,72 | 1,87 | 1,57 | 1,52 | 1,61 | 1,75 | 1,52 | 1,50 |
| 1,63 | 1,64 | 1,72 | 1,56 | 1,63 | 1,58 | 1,64 | 1,88 | 1,56 | 1,45 |
| 1,72 | 1,51 | 1,66 | 1,56 | 1,73 | 1,62 | 1,34 | 1,67 | 1,89 | 1,73 |

Utilizando a calculadora, encontramos:

- média da amostra: 1,63m
- desvio padrão da amostra: 0,13
- faixa média:  $(\mu - \sigma, \mu + \sigma) = 1,50\text{m a } 1,76\text{m}$

Examinando a tabela, contamos

- 24 mulheres (80%) com altura entre 1,50m e 1,76m
- 3 mulheres (10%) com altura maior ou igual que 1,76m (muito altas)
- 3 mulheres (10%) com altura menor ou igual a que 1,50m (muito baixas)



Histograma das alturas das mulheres

# PROBLEMINHAS

## Exercício 1

Abaixo estão as notas bimestrais de 25 alunos, numa escala de 0 a 10.

|         |     |         |      |         |     |         |      |         |      |
|---------|-----|---------|------|---------|-----|---------|------|---------|------|
| Amanda  | 8,9 | Aline   | 2,7  | Bruno   | 6,3 | Cecília | 4,9  | Claudio | 4,0  |
| Dario   | 3,5 | Daniel  | 7,2  | Ernesto | 5,5 | Fabiana | 6,6  | Felipe  | 5,6  |
| Gabriel | 5,4 | Gilda   | 7,4  | Hugo    | 8,2 | Iris    | 10,0 | Janaina | 3,2  |
| José    | 7,3 | João    | 10,0 | Lucia   | 8,2 | Mauro   | 10,0 | Pedro   | 7,7  |
| Paulo   | 4,0 | Roberto | 9,0  | Sandra  | 5,6 | Tais    | 3,2  | Waldo   | 10,0 |

- (a) Calcule a média e o desvio padrão dos dados. *Resp.:  $\mu = 6,58$  e  $\sigma = 2,36$*
- (b) Quais alunos foram particularmente bem? *Resp.: Iris, João, Mauro, Roberto e Waldo (20%)*
- (c) Quais alunos foram muito mal? *Resp.: Aline, Claudio, Dario, Janaina, Paulo e Tais (24%)*
- (d) A mãe de Cecília soube que ela está abaixo da média. Até que ponto deve ficar preocupada?  
*Resp.: Ela está dentro da faixa "média", mas perigosamente próxima das piores notas.*

## Exercício 2

Abaixo estão os pesos (kg) de cinquenta rapazes, escolhidos ao acaso.

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 68.4 | 61.8 | 60.0 | 64.1 | 59.7 | 64.6 | 66.4 | 71.9 | 65.9 | 62.3 |
| 73.2 | 69.1 | 66.2 | 68.4 | 62.5 | 69.3 | 66.3 | 68.1 | 59.8 | 72.7 |
| 67.2 | 55.4 | 67.3 | 71.4 | 68.2 | 71.9 | 71.6 | 60.5 | 53.5 | 73.9 |
| 67.0 | 65.1 | 63.0 | 57.3 | 66.1 | 58.1 | 60.8 | 64.0 | 68.8 | 66.9 |
| 58.3 | 72.4 | 65.2 | 74.4 | 59.0 | 61.1 | 61.2 | 64.5 | 60.1 | 60.2 |

- (a) Calcule a média e o desvio padrão dos dados. *Resp.:  $\mu = 65,1$  e  $\sigma = 5,1$*
- (b) Quantos estão acima do peso, em comparação com os outros dessa amostra? *Resp.: nove (18%)*
- (c) Quantos estão abaixo do peso, em comparação com os outros dessa amostra?  
*Resp.: oito (16%)*
- (d) Faça um histograma desses dados, agrupando os pesos de 3 em 3kg.

### Exercício 3

A tabela abaixo mostra alguns dados meteorológicos da cidade de Sheffield, UK, durante os últimos trinta anos, durante o mês de Julho.

(<http://www.metoffice.gov.uk/climate/uk/stationdata/>)

| year | T <sub>max</sub> | T <sub>min</sub> | Rain (mm) | Sun (hours) |
|------|------------------|------------------|-----------|-------------|
| 1980 | 18.5             | 11.0             | 66.9      | 130.0       |
| 1981 | 19.6             | 12.2             | 18.8      | 172.6       |
| 1982 | 20.9             | 12.5             | 14.7      | 173.0       |
| 1983 | 24.5             | 14.3             | 44.4      | 187.1       |
| 1984 | 22.4             | 12.0             | 13.3      | 258.2       |
| 1985 | 20.4             | 12.7             | 46.4      | 182.2       |
| 1986 | 20.0             | 11.9             | 25.3      | 175.2       |
| 1987 | 19.8             | 12.2             | 51.4      | 168.0       |
| 1988 | 18.6             | 11.6             | 106.7     | 154.0       |
| 1989 | 22.9             | 13.1             | 41.4      | 284.9       |
| 1990 | 22.1             | 11.9             | 21.5      | 273.8       |
| 1991 | 22.2             | 13.2             | 51.2      | 221.6       |
| 1992 | 19.8             | 12.5             | 77.7      | 183.0       |
| 1993 | 19.0             | 11.5             | 85.3      | 197.9       |
| 1994 | 23.3             | 12.9             | 33.1      | 206.4       |
| 1995 | 23.8             | 14.1             | 22.5      | 229.1       |
| 1996 | 21.5             | 11.9             | 24.5      | 254.6       |
| 1997 | 21.7             | 12.7             | 56.7      | 244.4       |
| 1998 | 19.2             | 12.1             | 36.5      | 172.0       |
| 1999 | 22.5             | 13.4             | 30.1      | 227.9       |
| 2000 | 18.8             | 11.4             | 68.5      | 142.5       |
| 2002 | 20.1             | 12.0             | 133.8     | 165.3       |
| 2004 | 19.9             | 12.4             | 45.8      | 167.9       |
| 2005 | 20.6             | 13.1             | 84.0      | 178.0       |
| 2006 | 25.6             | 14.5             | 40.9      | 290.8       |
| 2007 | 18.8             | 12.2             | 113.0     | 178.5       |
| 2008 | 20.8             | 13.0             | 108.7     | 202.6       |
| 2009 | 20.4             | 12.6             | 113.4     | 161.0       |
| 2010 | 21.0             | 13.5             | 68.3      | ---         |
| 2011 | 20.3             | 11.5             | 18.0      | ---         |

Year = ano

T<sub>max</sub> = temperatura máxima em °C

T<sub>min</sub> = temperatura mínima em °C

Rain = milímetros de chuva

Sun = horas de Sol



(<http://maps.google.com.br/>)

- Discuta se houve algum ano em que Julho foi um mês particularmente quente, entre 1980 e 2011.
- Discuta se houve algum ano em que Julho foi um mês particularmente chuvoso, entre 1980 e 2011.
- Discuta se houve algum ano em que Julho foi um mês particularmente nublado, entre 1980 e 2011.