

## Aula 1 - Excel


### Assuntos que serão vistos no Excel

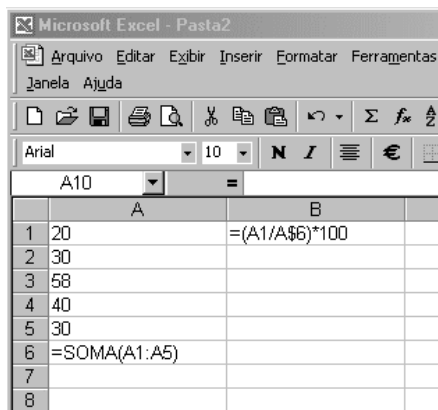
- 1- Cálculo de porcentagem simples e acumulada; construção de tabelas
- 2- Construção de gráficos
  - 2.1 – Diagrama de barras (uma variável)
  - 2.2 – Diagrama linear (uma e duas variáveis); escala aritmética e logarítmica
  - 2.3- Histograma – intervalos de classe iguais
  - 2.4 – Polígono de freqüências – intervalos de classes iguais
  - 2.5 – Polígono de freqüências – intervalos de classe diferentes
  - 2.6 – Diagrama de barras (duas variáveis)
  - 2.7 – Diagrama de freqüências acumuladas
  - 2.8 – Diagrama de dispersão, coeficiente de correlação de Pearson
  - 2.9 – Equação da reta de regressão linear simples
- 3- Cálculo de estatísticas: média, mediana, desvio padrão
- 4- Cálculo de probabilidades
  - 4.1 – Distribuição binomial
  - 4.2 – Distribuição normal
  - 4.3 – Distribuição t de Student
  - 4.4 – Distribuição qui-quadrado

### 1 - Cálculo de porcentagem simples e acumulada; construção de tabelas

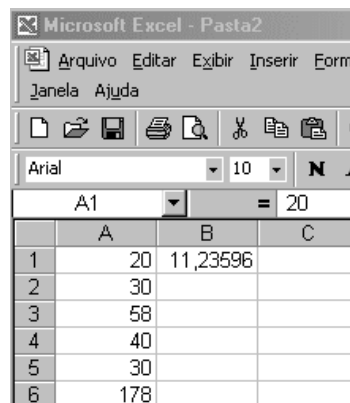
O Excel é uma planilha estruturada em linhas numeradas e colunas identificáveis por letras (A, B, C, ...) assim é possível se referir a cada célula ou casela, por exemplo, a célula A5 é a quinta célula na primeira linha. O Excel é utilizado para elaboração de planilhas que envolvem cálculos, para desenhar gráficos e também como banco de dados.

#### Cálculo de percentual

Digitar na coluna A, linhas 1, 2, 3, 4 e 5 os valores 20, 30, 58, 40 e 30. Na célula A6 digitar a fórmula =SOMA(A1:A5) ou clicar sobre o ícone  e pressionar a tecla Enter. Na casela B1, digitar a fórmula =(A1/A\$6)\*100 para calcular o percentual de 20 em relação ao total e em seguida, pressionar Enter. OBS: O \$ fixa a linha. Também é possível usar \$ pela tecla <F4>




	A	B
1	20	=(A1/A\$6)*100
2	30	
3	58	
4	40	
5	30	
6	=SOMA(A1:A5)	
7		
8		

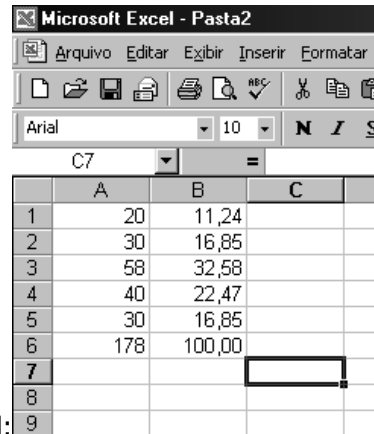
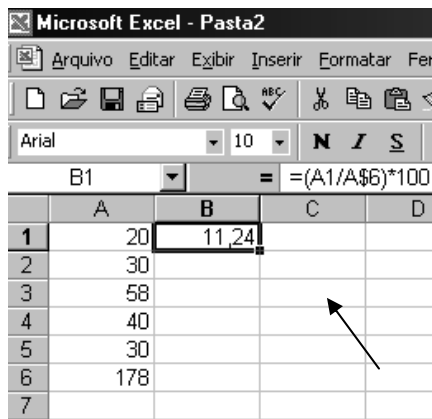


	A	B	C
1	20	11,23596	
2	30		
3	58		
4	40		
5	30		
6	178		

No lugar da fórmula irá aparecer o resultado 11,23596 que pode ser formatado para duas casas decimais utilizando a seguinte seqüência de comandos: formatar, célula, número, escolher número de casas decimais, por exemplo 2. Clicar em OK para que o Excel execute o comando.

#### Cópia da fórmula para as outras caselas

- clique o mouse sobre a célula que será copiada;
- segure o mouse sobre o quadradinho do lado direito na base do retângulo;
- segure e arraste o mouse até a célula B5. Solte o botão do mouse.
- percorra, utilizando a seta para cima, cada casela e confira as fórmulas;
- posicione o cursor na célula B6 e clique no ícone , pressione Enter.



Resultado final:

## 2 - Construção de gráficos

**Atenção:** Se a versão do Excel for em inglês, utilizar para vírgula o ponto. Se a versão for em português, utilizar para representar casas decimais, a vírgula.

### 2.1. Diagrama de barras (uma variável)

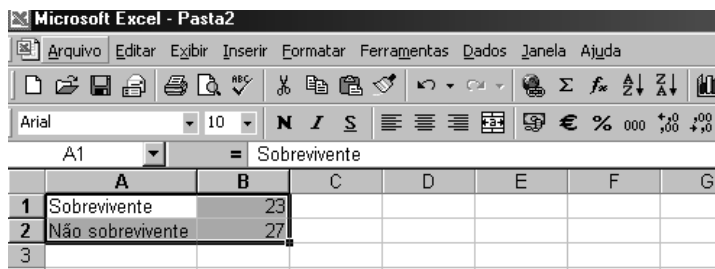
Lista de procedimentos para apresentar os dados da tabela em um gráfico apropriado:

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo condição de sobrevivência

Condição do recém-nascido	Nº	%
Sobrevivente	23	46,0
Não sobrevivente	27	54,0
Total	50	100

Fonte: Hand DJ et al. A handbook of small data sets. Chapman&Hall, 1994.

Digitar em uma coluna as categorias da variável (sobrevivente e não sobrevivente) e em outra coluna, os valores da freqüência ou do percentual. Marque as duas colunas e clique sobre o ícone de gráficos.

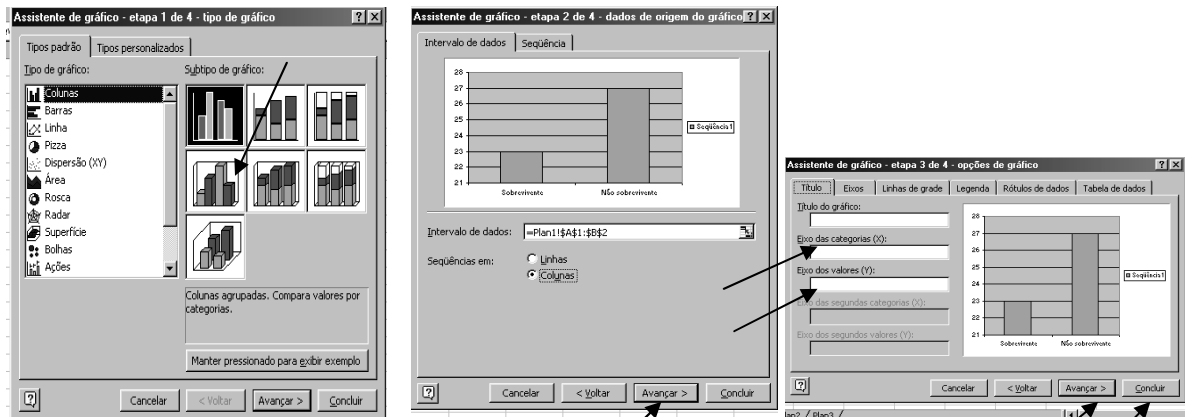


Escolher o gráfico de colunas e clicar sobre o primeiro sub-tipo de gráfico. Notar os demais subtipos.

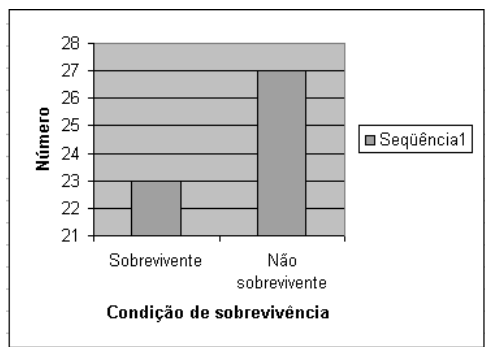
Clicar sobre Avançar. Pode-se visualizar o diagrama de barras.

Notar a origem "escolhida" pelo Excel. É possível alterar a origem, caso seja de interesse, após a conclusão do gráfico.

Clicar em avançar e no **menu assistente de gráfico** inserir os títulos dos eixos X e Y. O título do gráfico pode ser digitado depois de levar o gráfico para o *Word for Windows*.

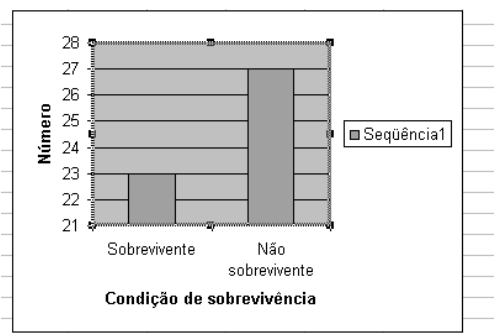


- Avançar, concluir

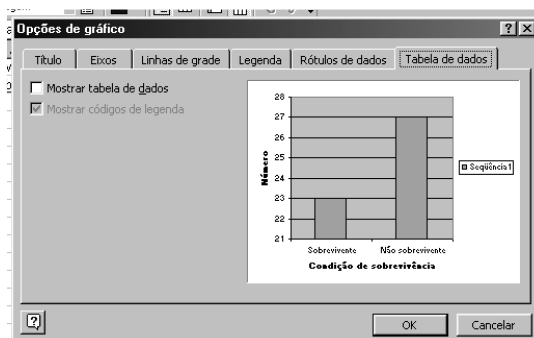


### Para editar (melhorar a apresentação) do gráfico

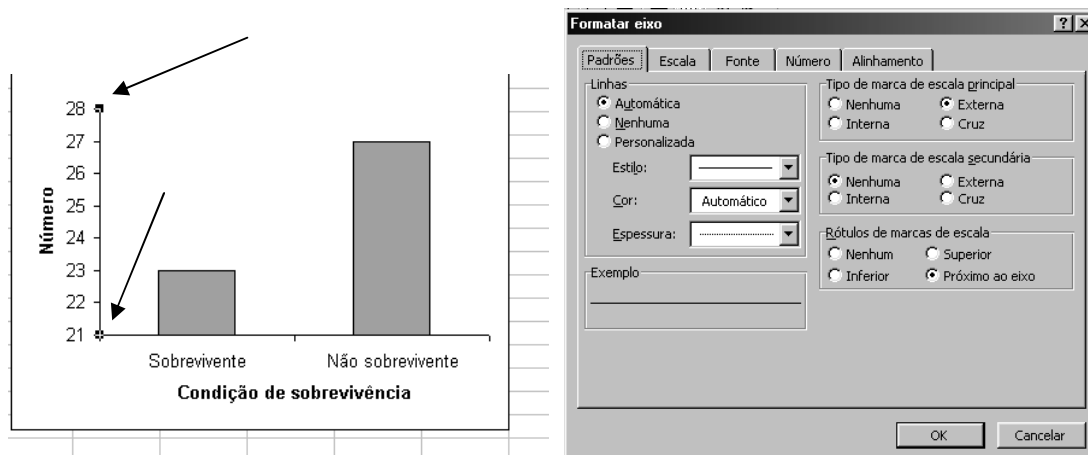
- clicar sobre a caixa **seqüência 1** e pressionar a tecla **[Del]**. Também é possível configurar no assistente, antes de concluir.
- dar duplo clique sobre a área cinza do gráfico para escolher a cor do fundo do gráfico.
- para retirar as linhas de grade clique sobre uma linha e automaticamente todas serão selecionadas. Clicar em **[Del]**. Também é possível marcar a área do gráfico clicando sobre este uma vez. A área ficará constricta em um retângulo limitado por quadradinhos.



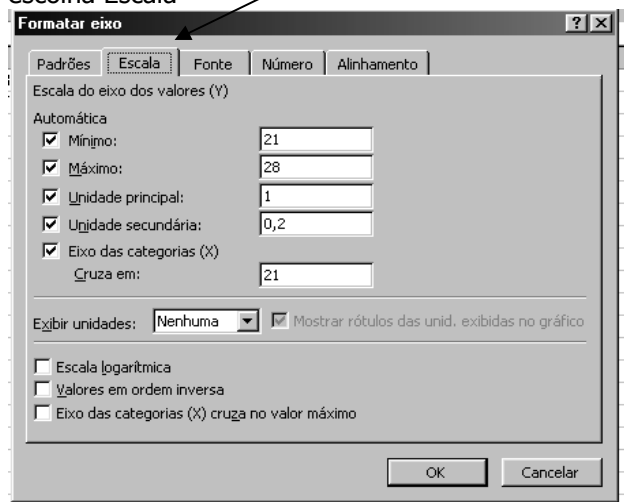
- clicar sobre a área marcada, com o botão direito do mouse e escolher Opções de gráfico. Neste menu é possível alterar os eixos, as linhas de grade, decidir sobre a legenda, rótulos de dados e decidir se a tabela de dados será ou não incluída. OBS: normalmente deve-se apresentar o gráfico ou a tabela, mas não ambos.



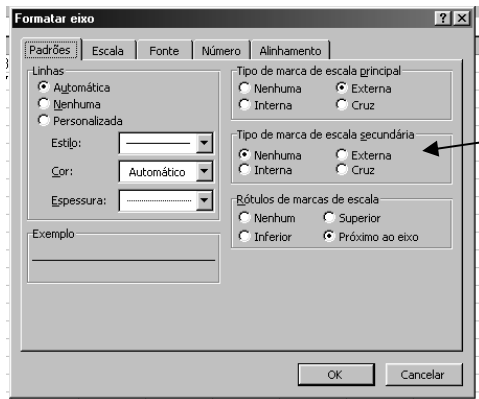
Para mudar a escala é necessário clicar uma vez sobre o eixo. Este ficará marcado. Clicar duas vezes sobre o eixo já marcado ou simplesmente clique com o botão da direita sobre o eixo, mesmo sem estar marcado, e escolha **formatar eixo**.



escolha Escala



- digitar no campo mínimo o valor zero;
- o valor máximo também pode ser alterado (neste exemplo não é necessário);
- a unidade principal também pode ser alterada. Deixe 5 e veja o resultado; depois mude para 8 e veja o resultado. A unidade secundária só aparecerá se no menu formatar eixo for escolhido algum tipo de marca, por exemplo, externa (o *default* é nenhuma)



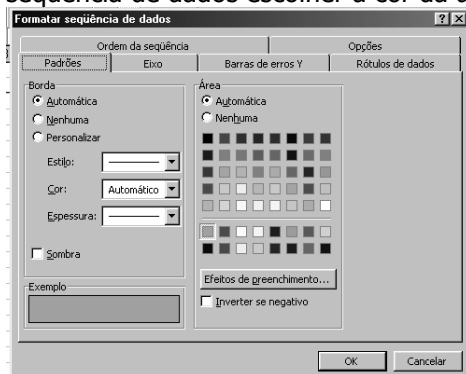
Voltando para Formatar eixo (clcando sobre o eixo e escolhendo escala), notar que a escala pode ser **logarítmica**.

O gráfico está pronto. Para quem quiser tirar a borda do gráfico, é necessário clicar sobre a borda externa, e clicar com o botão direito do mouse, escolhendo formatar área do gráfico, e em Borda, escolher nenhuma.

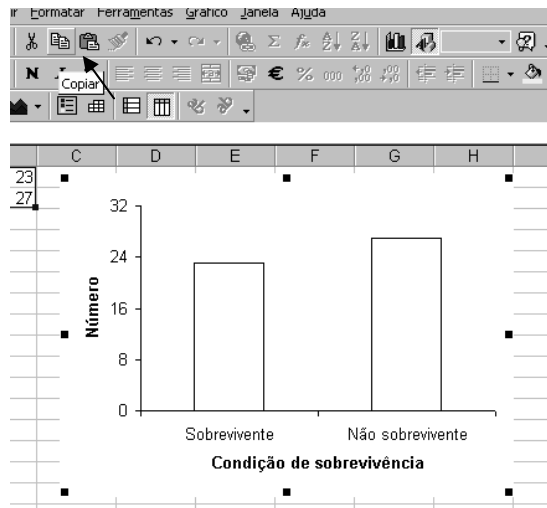


### Alterando cores

As cores do gráfico podem ser alteradas utilizando duplo clique sobre as barras. No menu formatar seqüência de dados escolher a cor da área. Notar que existe a opção de efeitos de preenchimento.



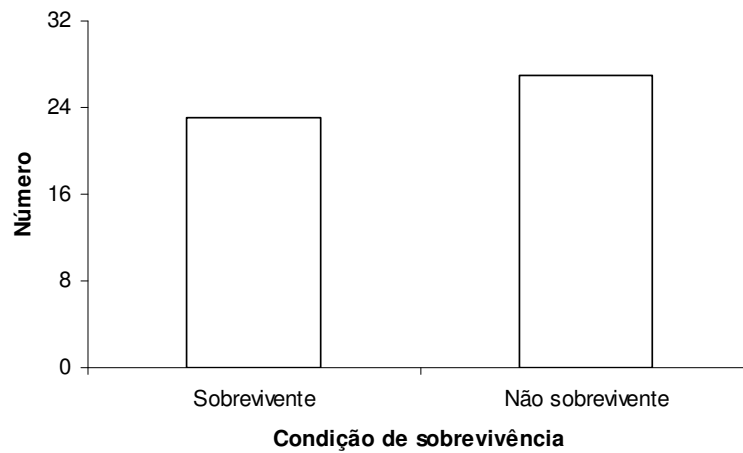
Uma vez que o gráfico esteja terminado, este pode ser "levado" para o Word. Para tanto, selecione o gráfico, clique sobre o ícone copiar, abra o Word, deixe algumas linhas para o título e clique no ícone colar.



### Resultado final no Word

OBS: digitando-se o título no documento Word e copiando-se o gráfico (como Figura ou Objeto)

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo condição de sobrevivência



Fonte: Hand DJ et al. *A handbook of small data sets*. Chapman&Hall, 1994.

## 2.2 - Diagrama linear com uma e duas variáveis (escala aritmética e logarítmica),

### Exemplo

Os dados são relativos à produção mundial de grãos por pessoa ano no período de 1950 a 2000.

Distribuição da produção mundial de grãos por pessoa/ano segundo ano.

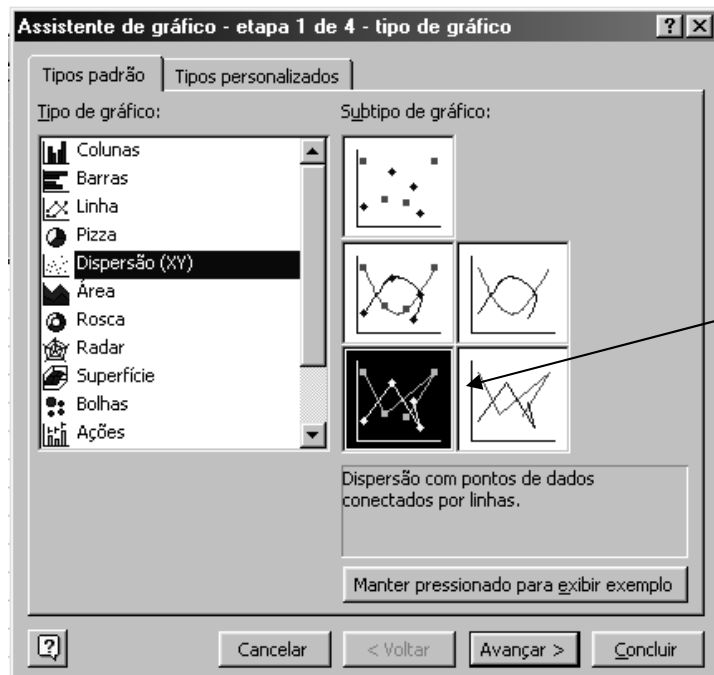
Ano	Produção (kg)
1950	250
1960	270
1970	300
1980	320
1990	280
2000	285

Fonte: State of the World, 2001. The Worldwatch Institute

- digitar os dados em qualquer lugar da planilha
- marcar as colunas posicionando o mouse sobre a primeira casela, segundo o botão esquerdo e arrastando o mouse até a última casela

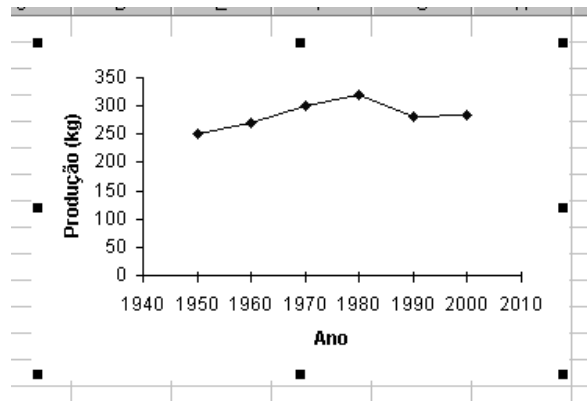
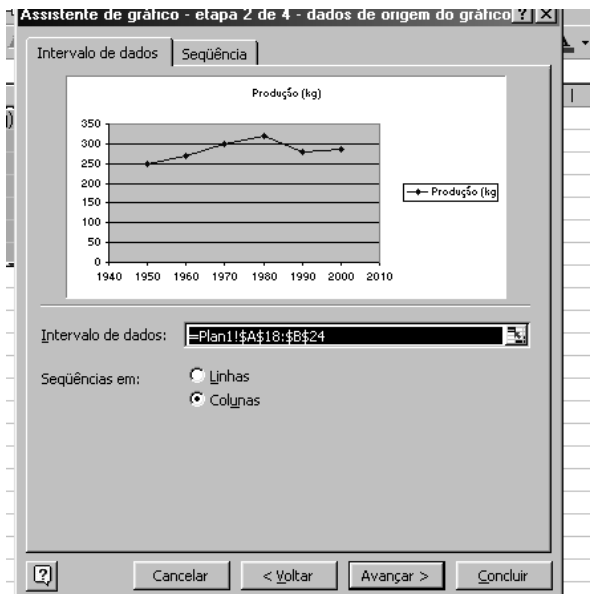
	A	B	C
18	Ano	Produção (kg)	
19	1950	250	
20	1960	270	
21	1970	300	
22	1980	320	
23	1990	280	
24	2000	285	
25			
26			

- clicar sobre o ícone de gráficos e escolher dispersão
- escolher como subtipo, o terceiro gráfico da coluna com 3 opções.
- Clicar em avançar

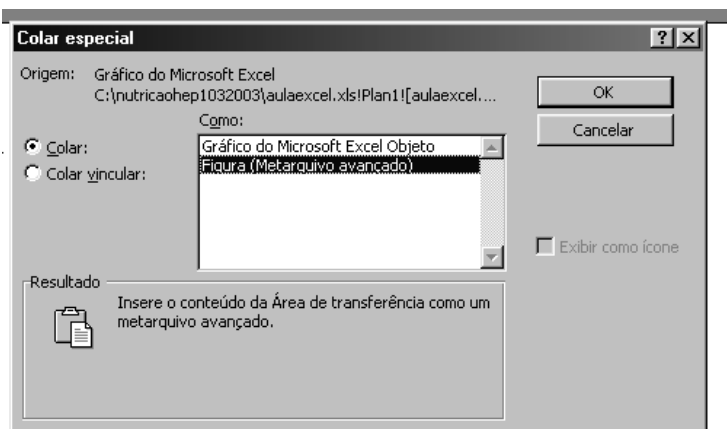
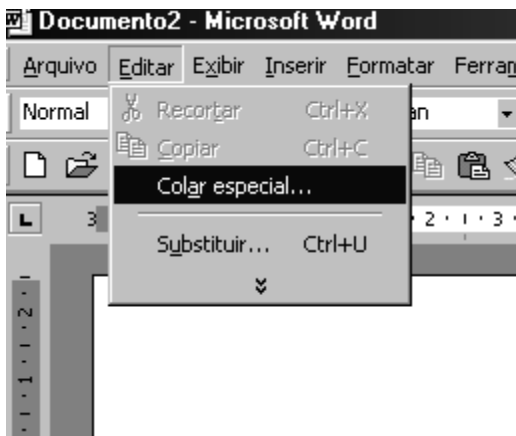


- clicar em avançar, e no assistente de gráficos, escrever os títulos dos eixos X e Y.
- retirar as linhas de grade e a cor do fundo;

- retirar a legenda e o título do gráfico

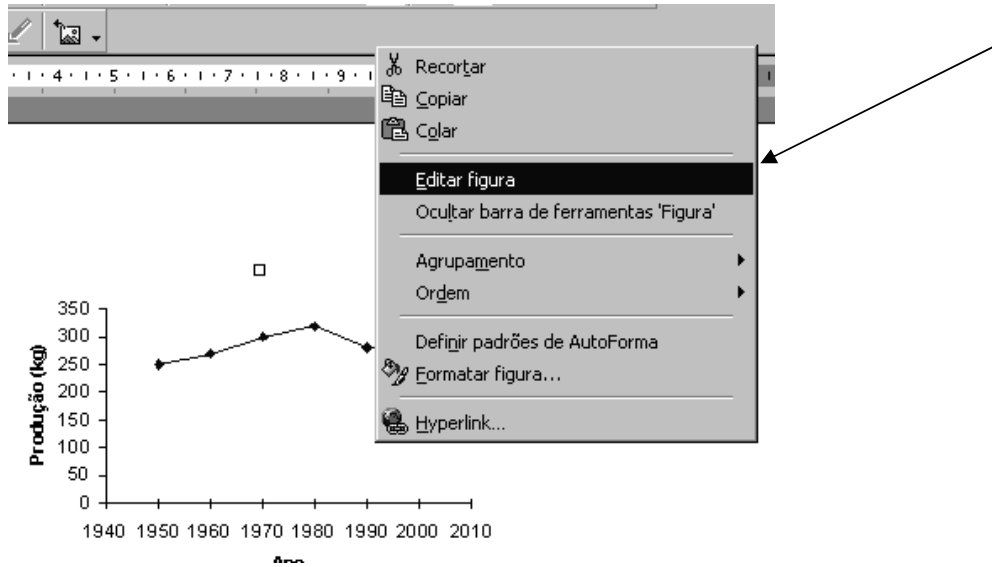


- Concluir o gráfico
- Selecionar o gráfico para copiá-lo no Word
- Clicar no ícone copiar, abrir um documento no Word e colar escolher colar especial , figura



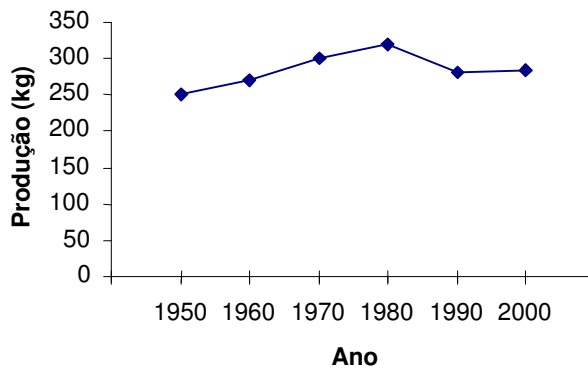
Abrir a figura, clicando sobre o gráfico, com o botão direito do mouse. Escolher editar figura





- editar a figura, retirando os anos 1940 e 2010.

### Resultado final (no Word)



### Exercício

Apresente os dados da tabela em um gráfico apropriado. Construir o gráfico nas escalas aritmética e logarítmica. Decida qual escala é mais apropriada.

Coefficientes de mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab.).  
Município de São Paulo, 1968-1998.

Ano	Masculino	Feminino
1968	8,81	2,00
1973	12,38	2,61
1978	10,93	1,98
1983	9,41	2,00
1988	8,60	1,67
1993	8,33	1,27
1998	8,37	1,12

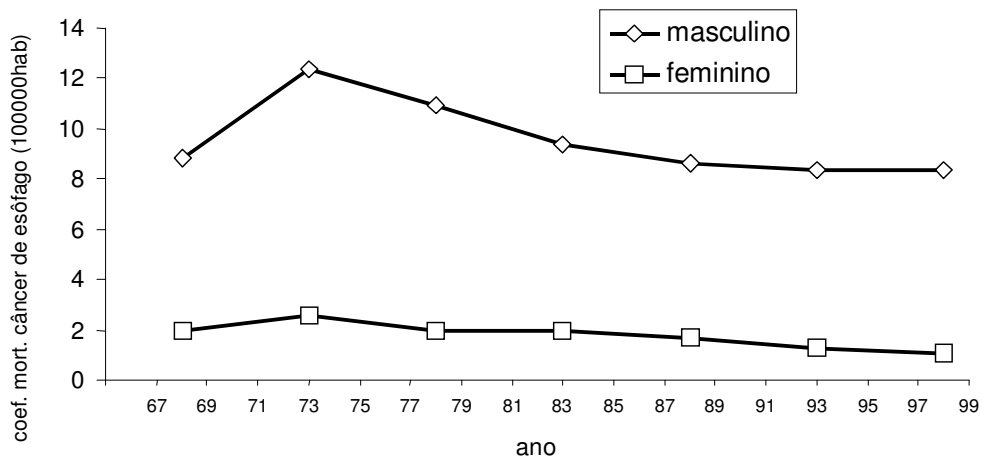
Fonte: Incidência de câncer no Município de São Paulo, 1997-1998. Registro de Câncer de São Paulo. FSP/USP.

- a) digitar os dados e selecionar a área desde o título da primeira coluna até o último valor da terceira coluna;

- b) clicar no botão de gráfico e escolher dispersão
- c) selecionar a opção unir pontos (último gráfico da primeira coluna)
- d) clicar em avançar; digitar o nome do eixo X e do eixo Y; concluir.
- e) Retirar as grades e o fundo de cor cinza; retirar a borda do gráfico.
- f) Selecionar o gráfico e salvá-lo no Word como figura.

**Resultado final (no Word):**

Coeficientes de mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab.).  
Município de São Paulo, 1968-1998.



Fonte: Incidência de câncer no Município de São Paulo, 1997-1998. Registro de Câncer de São Paulo. FSP/USP.

**Para mudar a escala do eixo Y de escala aritmética para logarítmica:**

- No Excel, clicar sobre o eixo Y e escolher Escala
- Mudar a escala de aritmética para logarítmica.
- Selecionar o gráfico e copiá-lo como figura, no Word.

**2.3 - Histograma - intervalos com mesma amplitude**

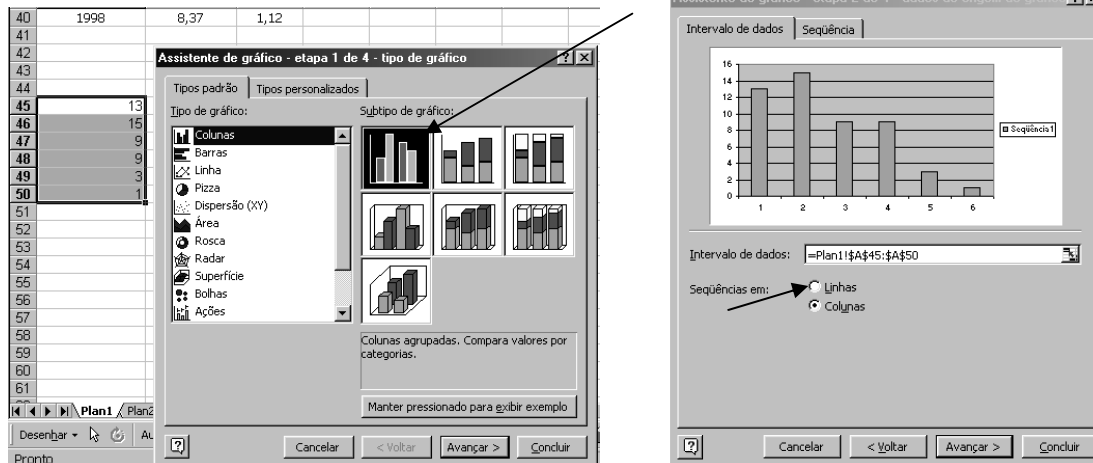
Considerar os dados apresentados na tabela.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo peso ao nascer (g)

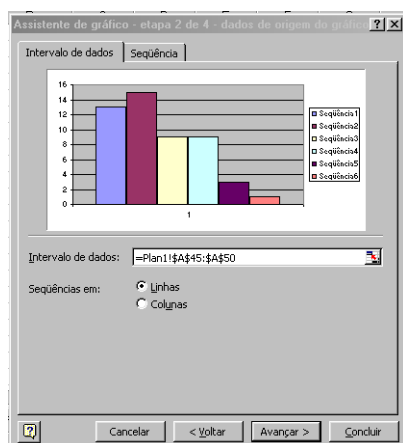
Peso(g)	Nº	%
1000  -- 1500	13	26
1500  -- 2000	15	30
2000  -- 2500	9	18
2500  -- 3000	9	18
3000  -- 3500	3	6
3500  -- 4000	1	2
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fonte: Hand DJ et al. A handbook of small data sets. Chapman&Hall, 1994.

- No Excel, digitar os valores 13, 15, 9, 9, 3, 1 (ou os percentuais) em uma coluna;
- Selecionar os valores e escolher gráfico de colunas



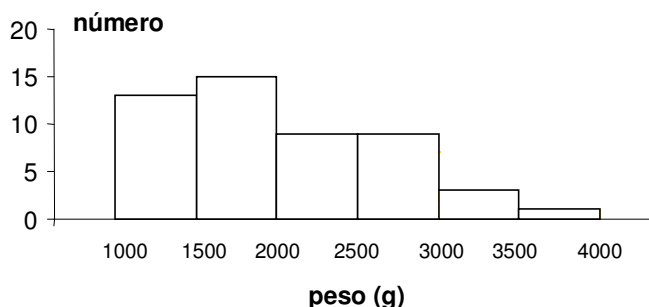
- Mude, em "Sequências em", de colunas para linhas;



- Avançar; inserir títulos dos eixos; apagar a legenda, as grades e o fundo cinza. Como as faixas etárias fazem parte de uma única variável, sugere-se deixar todas as barras com a mesma cor. Clicar em um retângulo e alterar a cor deste para cor específica. Clicar no próximo retângulo e pressionar a tecla de função <F4>, que repete o último comando. Formatar área do gráfico retirando a borda;
- Selecionar o gráfico, clicar no ícone de copiar, salvá-lo no Word como figura
- No Word, abrir figura, abrir caixa de diálogo sob as barras e digitar valores

**Resultado final (no Word):**

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo peso ao nascer (g).

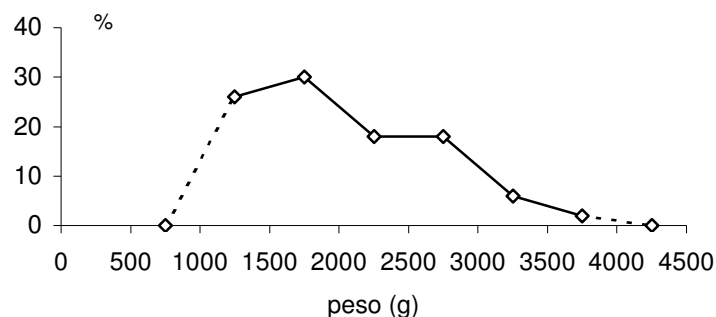


Fonte: Hand DJ et al. *A handbook of small data sets*. Chapman&Hall, 1994.

## 2.4 - Polígono de freqüências (intervalos de classe iguais)

- em uma coluna digitar os pontos médios começando pelo ponto médio de um intervalo hipotético anterior e depois do ponto médio referente ao último intervalo, digitar o ponto médio de um intervalo hipotético posterior ao último
- digitar na outra coluna o número (ou percentual)
- selecionar os dados e clicar no ícone de gráficos. Escolher dispersão com a opção de ligar os pontos (último gráfico da primeira coluna). Avançar
- inserir nome nos eixos X e Y; retirar a legenda, as grades e a cor do fundo
- clicar sobre os pontos uma vez e sobre o primeiro segmento mais uma vez. Clicar o botão direito do mouse, escolher formatar ponto de dados. Escolher no menu padrão, linha, estilo tracejado
- formatar o primeiro segmento. Clicar sobre o último segmento e clicar sobre a tecla <F4> para repetir o último comando.
- selecionar o gráfico e formatar a área retirando a borda. Copiar e colar no Word como figura.

### Resultado final (no *Word*):



Fonte: Hand DJ et al. A handbook of small data sets. Chapman&Hall, 1994.

## 2.5 - Polígono de freqüência com intervalos de classe diferentes

Considere os dados apresentados na tabela a seguir.

Distribuição de mulheres segundo nível de hemoglobina (g/100ml).

Nível de hemoglobina (g/100ml)	n <sup>0</sup>	%
8,0 --10,0	4	5,7
10,0 --10,5	5	7,1
10,5 --11,0	9	12,9
11,0 --12,0	19	27,1
12,0 --13,0	14	20,0
13,0 --13,5	8	11,4
13,5 --15,5	11	15,7
Total	70	100

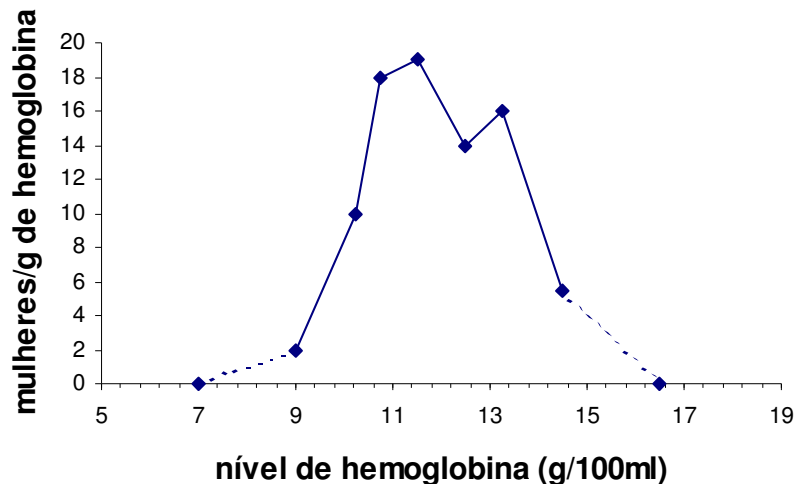
Fonte: Kirkwood BR. Essentials of Medical Statistics.1988.

- em uma coluna digitar os pontos médios começando pelo ponto médio de um intervalo hipotético anterior e depois do ponto médio referente ao último intervalo, digitar o ponto médio de um intervalo hipotético posterior ao último (considerar para o primeiro e últimos intervalos, amplitudes iguais à primeira e à última respectivamente).
- digitar nas outras colunas o número e a amplitude de classe
- fazer os ajuste – número de pessoas dividido pela amplitude de classe
- selecionar a coluna dos pontos médios e a coluna do ajuste. Para selecionar colunas não adjacentes, selecione os pontos médios, pressione a tecla control (Ctrl) e, com o mouse,

selecione os valores do ajuste. No ícone de gráficos, escolher dispersão com a opção de ligar os pontos (último gráfico da primeira coluna). Avançar

- Inserir nome nos eixos X e Y; retirar a legenda, as grades e a cor do fundo
- clicar sobre os pontos uma vez e sobre o primeiro segmento mais uma vez. Clicar o botão direito do mouse, escolher formatar ponto de dados. Escolher no menu padrão, linha, estilo tracejado
- Formatar o primeiro segmento. Clicar sobre o último segmento e clicar sobre a tecla <F4> para repetir o último comando.
- Selecionar o gráfico e formatar a área retirando a borda. Copiar e colar no Word como figura.

### Resultado final:



Distribuição de mulheres segundo concentração de hemoglobina (g/100ml)

### 2.6 - Diagrama de barras com duas variáveis

Considere os dados apresentados na tabela a seguir

Distribuição de recém-nascidos segundo condição caso - com defeitos do tubo neural; controle – recém-nascidos que não tinham defeitos do tubo neural e dieta materna.

Dieta	Casos		Controles		Total	
	N	%	n	%	n	%
Boa	34	13,9	43	35,0	77	21,0
Razoável	110	45,1	48	39,0	158	43,0
Pobre	100	41,0	32	26,0	132	36,0
Total	244	100	123	100	367	100

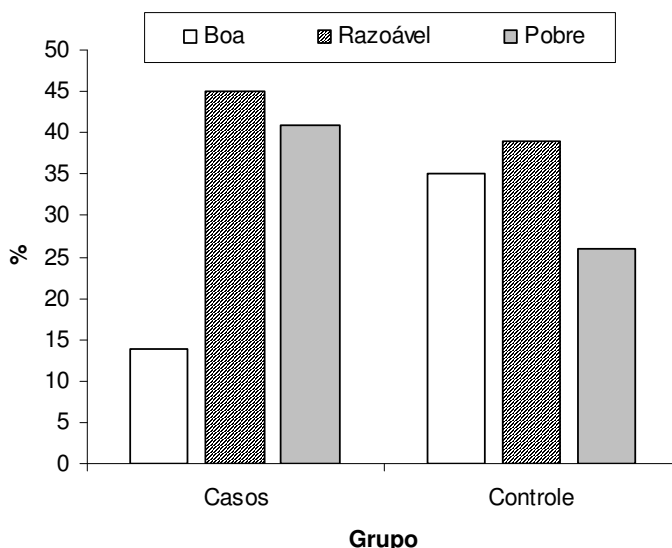
### Representação gráfica:

- digitar as categorias da variável dieta em uma coluna; na coluna seguinte digitar o percentual de casos e o de controles. Digitar os "títulos" das colunas
- selecionar valores incluindo nomes das colunas. Escolher no ícone de gráficos, gráfico colunas; mudar de colunas para linhas uma vez que deve somar 100% em casos e 100% em controles e dentro de cada grupo será apresentada a distribuição de mães segundo tipo de dieta.



- Avançar; inserir título nos eixos, concluir.
- Clicar no gráfico, retirar grades e cor de fundo, posicionar a legenda.
- Para separar as barras (variável dieta é qualitativa) clicar com o botão direito do mouse dentro da primeira barra e selecionar formatar seqüência de dados. Escolher opções e em sobreposição, deixar o valor -30.
- Alterar as cores das barras deixando em tons de cinza. Para tanto, clique dentro da primeira barra e escolha em padrão, a cor branca para a primeira série de dados. Repita o procedimento para as demais barras.
- Retirar a borda, copiar o gráfico e salvá-lo no Word como figura (salvar especial).

**Resultado final (no Word):**



Distribuição de recém-nascidos segundo condição caso - com defeitos do tubo neural; controle – recém-nascidos que não tinham defeitos do tubo neural e dieta materna.

## 2. 7 - Diagrama de frequências acumuladas

Utilizando os dados a seguir, calcule o percentual acumulado de recém-nascidos segundo peso ao nascer. Construa o gráfico de frequências acumuladas. Diga qual é o valor da variável que deixa 50% dos valores abaixo dele.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo peso ao nascer (g).

Peso(g)	Nº	%
1000  -- 1500	13	26
1500  -- 2000	15	30
2000  -- 2500	9	18
2500  -- 3000	9	18
3000  -- 3500	3	6
3500  -- 4000	1	2
Total	50	100

Fonte: Hand DJ et al. A handbook of small data sets. Chapman&Hall, 1994.

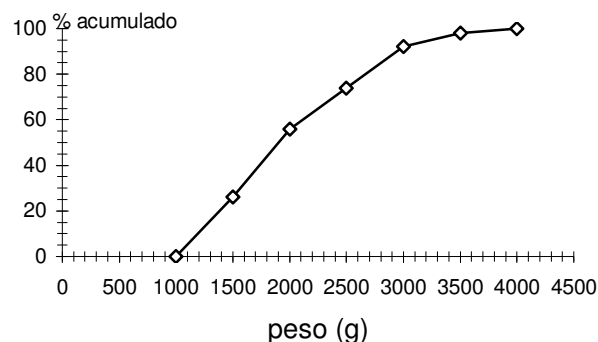
- digitar em uma coluna os valores da variável peso correspondentes aos limites superiores dos intervalos. Começar com o limite inferior do primeiro intervalo (equivalente ao limite superior de um intervalo hipotético adjacente inferior);
- na outra coluna digitar o número de pessoas de cada intervalo.
- Calcular os percentuais e na coluna a seguir calcular os percentuais acumulados

	n	%	% acum
1000	0	=(B97/B\$104)*100	=C97
1500	13	=(B98/B\$104)*100	=D97+C98
2000	15	=(B99/B\$104)*100	=D98+C99
2500	9	=(B100/B\$104)*100	=D99+C100
3000	9	=(B101/B\$104)*100	=D100+C101
3500	3	=(B102/B\$104)*100	=D101+C102
4000	1	=(B103/B\$104)*100	=D102+C103
	=SOMA(B97:B103)		

- selecionar as colunas dos valores de peso e da porcentagem acumulada; escolher o gráfico de dispersão com opção de unir pontos. Dar nome para os eixos X e Y.

### Resultado final (no *Word*):

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo peso ao nascer (g).



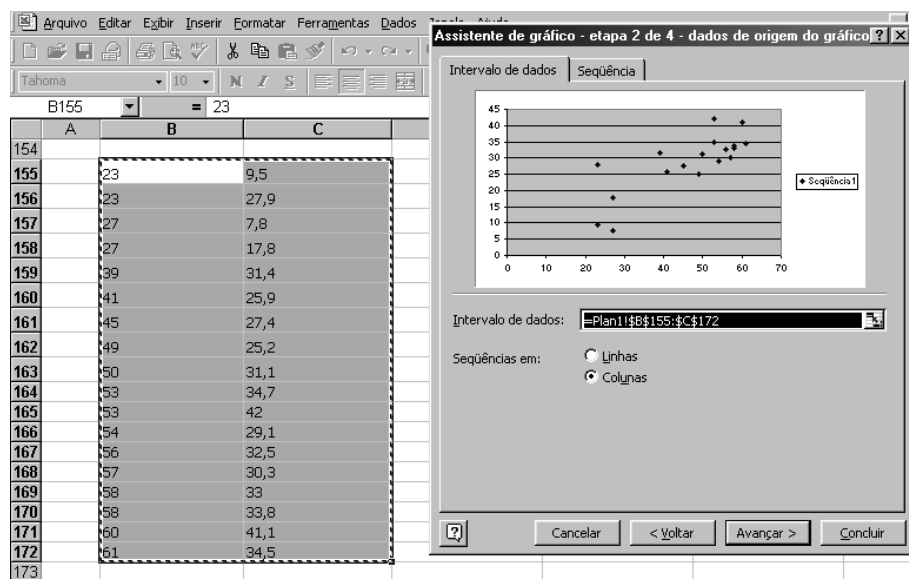
Fonte: Hand DJ et al. A handbook of small data sets. Chapman&Hall, 1994.

## 2.8 - Diagrama de dispersão

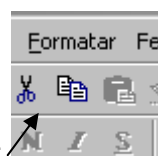
Utilizando os dados a seguir, construa o diagrama de dispersão entre as variáveis porcentagem de gordura e idade. Calcule o coeficiente de correlação de Pearson.

Idade	% gordura	Idade	% gordura
23	9,5	53	34,7
23	27,9	53	42,0
27	7,8	54	29,1
27	17,8	56	32,5
39	31,4	57	30,3
41	25,9	58	33,0
45	27,4	58	33,8
49	25,2	60	41,1
50	31,1	61	34,5

- digitar em uma coluna os valores da idade e em uma coluna adjacente, os valores da variável % de gordura;
- digitar o nome das variáveis;
- marcar os valores, clicar sobre o ícone de gráficos e escolher o gráfico de dispersão; escolher primeiro gráfico;
- avançar, inserir títulos dos eixos X e Y; retirar legenda, linhas de grade e cor cinza do fundo; concluir.



- clicar sobre o gráfico e formatar área, retirando a linha da borda

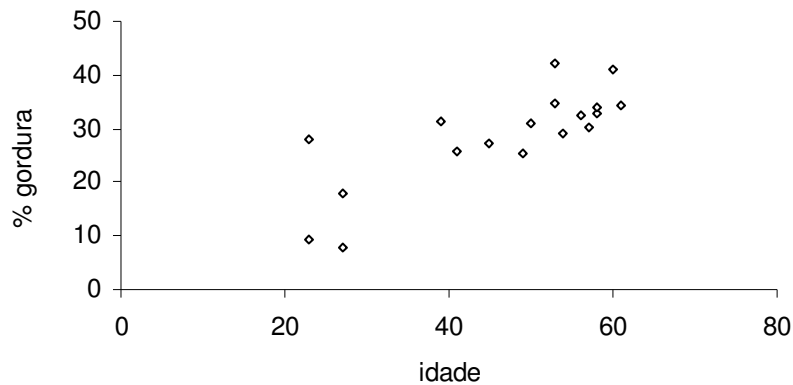


- selecionar gráfico, clicar sobre o ícone de copiar; no Word, clicar sobre Eeditar; escolher colar especial, opte por Figura.



### Resultado final (no Word):

Distribuição de pacientes segundo idade e gordura corporal



### Cálculo do coeficiente de correlação de Pearson

- em uma casela abaixo do último valor digitado, escreva a fórmula para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson: =correl(b155:b172;c155:c172). Dependendo da versão do Excel, o ponto e vírgula da fórmula deverá ser substituído por vírgula.

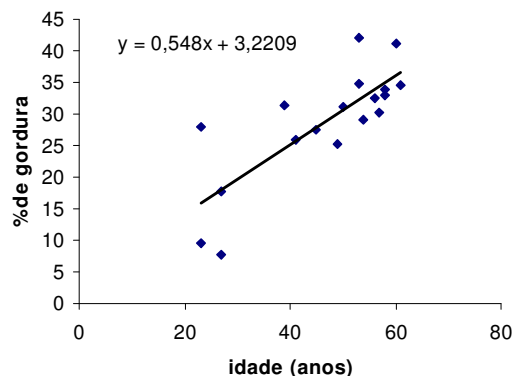
Coeficiente de correlação de Pearson®= +0,79

### 2.9 – Equação da reta de regressão linear simples

Para inserir a equação da reta de regressão linear simples:

- clicar sobre os pontos da diagrama de dispersão com o botão do lado esquerdo do mouse;
- clicar novamente sobre um dos pontos marcados, porém com o botão direito do mouse;
- escolher adicionar linha de tendência;
- clicar em opções e na base do menu escolher exibir equação no gráfico;
- clicar sobre a caixa da equação e posicioná-la em um lugar adequado no gráfico

### Resultado final no Word



Distribuição de pacientes segundo idade e gordura corporal

### 3 - Cálculo de estatísticas: média, mediana, variância e desvio padrão (construindo fórmulas e utilizando funções)

Supor os valores

166	158	202	162	135	82	150	86	121
-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----

- digitar os valores em uma coluna
- no final da coluna digitar as fórmulas para cada medida
- indicar na coluna anterior qual medida está sendo calculada

175		
176		
177		166
178		158
179		202
180		162
181		135
182		82
183		150
184		86
185		121
186	média	=MÉDIA(C177:C185)
187	mediana	=MED(C177:C185)
188	variância(n)	=VARP(C177:C185)
189	variância(n-1)	=VARA(C177:C185)
190	desvio padrão (n)	=DESPADP(C177:C185)
191	desvio padrão (n-1)	=DESPADA(C177:C185)
192		

É possível calcular a média, variância e desvio padrão desenvolvendo as fórmulas

valor x	x-média	(x-média)^2		
166	=C177-C\$187	=D177^2	variância (n)=	=E186/9
158	=C178-C\$187	=D178^2	variância (n-1)=	=E186/8
202	=C179-C\$187	=D179^2		
162	=C180-C\$187	=D180^2	desvio padrão (n)=	=RAIZ(G177)
135	=C181-C\$187	=D181^2	desvio padrão (n-1)=	=RAIZ(G178)
82	=C182-C\$187	=D182^2		
150	=C183-C\$187	=D183^2		
86	=C184-C\$187	=D184^2		
121	=C185-C\$187	=D185^2		
		=SOMA(E177:E185)		

### 4 - Cálculo de probabilidade

#### 4.1 - Distribuição Binomial

Uma suspensão contendo organismos de Leishmania é preparada e quando uma determinada quantidade é inoculada em ratos, 30% deles se tornam infectados.

Se 3 ratos forem inoculados independentemente, qual a probabilidade de:

- a) Nenhum rato ficar infectado?

$$P(X=0) = \binom{3}{0} (0,3)^0 (0,7)^3 = \frac{3!}{0!(3-0)!} (0,7)^3 = 1 \times 0,343 = 0,343 \text{ ou } 34,3\%$$

Fórmula no Excel: DISTRBINOM(0;3;0,3;FALSO)=0,343

b) Um rato ficar infectado?

$$P(X=1) = \binom{3}{1} (0,3)^1 (0,7)^{3-1} = \frac{3!}{1!(3-1)!} (0,3)^1 (0,7)^{3-1} = \frac{3 \times 2 \times 1}{1 \times 2 \times 1} 0,3 \times 0,49 = 0,441 \text{ ou } 44,1\%$$

Fórmula no Excel: DISTRBINOM(1;3;0,3;FALSO)=0,441

c) Dois ratos ficarem infectados?

$$P(X=2) = \binom{3}{2} (0,3)^2 (0,7)^{3-2} = \frac{3!}{2!(3-2)!} (0,3)^2 (0,7)^{3-2} = \frac{3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 1} 0,09 \times 0,7 = 0,189 \text{ ou } 18,9\%$$

Fórmula no Excel: DISTRBINOM(2;3;0,3;FALSO)=0,189

d) Todos os ratos ficarem infectados?

$$P(X=3) = \binom{3}{3} (0,3)^3 (0,7)^{3-3} = \frac{3!}{3!(3-3)!} (0,3)^3 (0,7)^0 = \frac{3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1 \times 1} 0,027 \times 1 = 0,027 \text{ ou } 2,7\%$$

Fórmula no Excel: DISTRBINOM(3;3;0,3;FALSO)=0,027

e) pelo menos 2 fiquem infectados?

$$P(X=2)+P(X=3) = 0,189+0,027=0,216$$

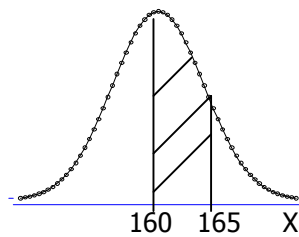
Fórmula no Excel: 1-DISTRBINOM(1;3;0,3;VERDADEIRO)=0,216

#### 4.2 - Distribuição Normal

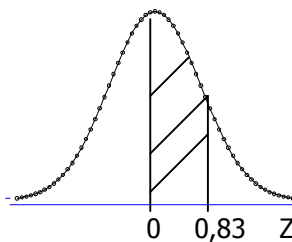
Considerar a altura de 351 mulheres idosas como seguindo uma distribuição normal com média 160cm e desvio padrão 6 cm. Sorteia-se uma mulher; qual a probabilidade de que ela tenha

a) altura entre 160 cm e 165 cm?

X: altura;  $X \sim N(160,6)$



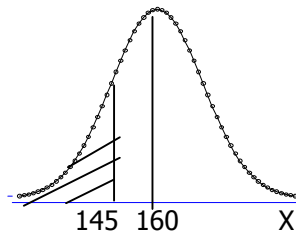
$$P(160 < X < 165) = P\left(\frac{160 - 160}{6} < \frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{165 - 160}{6}\right) = P(0 < Z < 0,83)$$



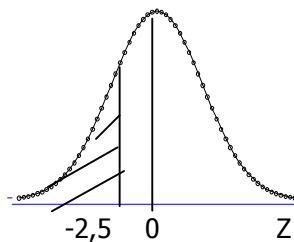
Utilizando a tabela da curva normal reduzida,  $P(0 < Z < 0,83) = 0,29673$  ou 29,7%

Fórmula no Excel: DIST.NORMP(0,83)-0,5=0,29673

- b) altura menor do que 145 cm?  
X: altura;  $X \sim N(160,6)$



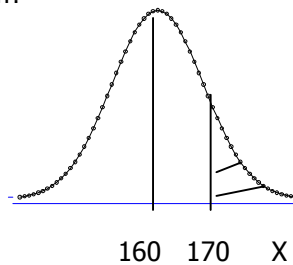
$$P(X < 145) = P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{145 - 160}{6}\right) = P(Z < -2,5)$$



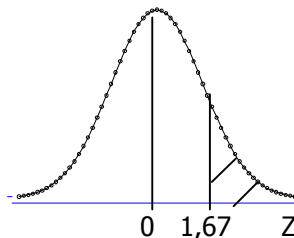
Utilizando a tabela da curva normal reduzida,  $P(Z < -2,5) = 0,5 - 0,49379 = 0,0062$  ou 0,6%

Fórmula no Excel: DIST.NORMP(-2,5)=0,00620968

- c) altura maior do que 170 cm?



$$P(X > 170) = P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} > \frac{170 - 160}{6}\right) = P(Z > 1,67)$$



Utilizando a tabela da curva normal reduzida,  $P(Z > 1,67) = 0,5 - 0,45254 = 0,0475$  ou 4,7%

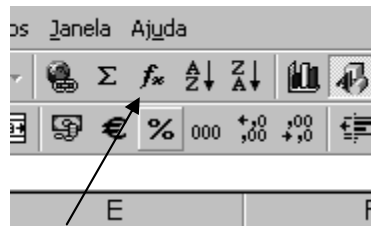
Fórmula no Excel: 1-DIST.NORMP(1,67)=0,0474597

### 4.3 – Distribuição t de Student

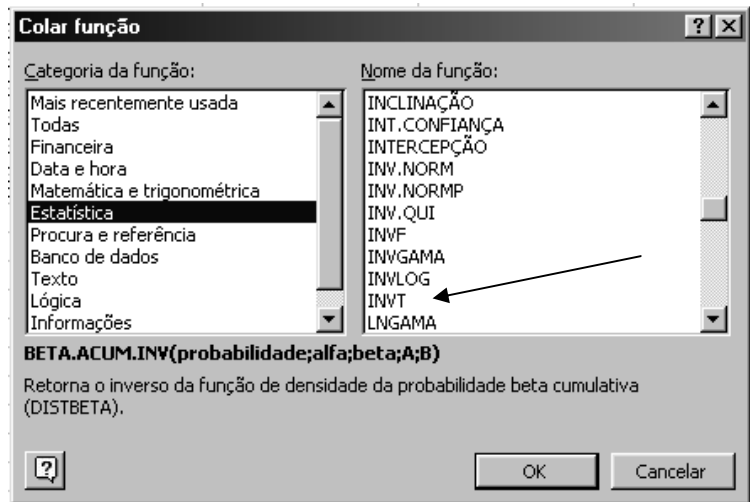
Valor de t crítico para uma área de 5% e 10 graus de liberdade e teste bicaudal:

Fórmula no Excel:  $\text{INVT}(0,05;10)$

Ou seguir a seqüência:

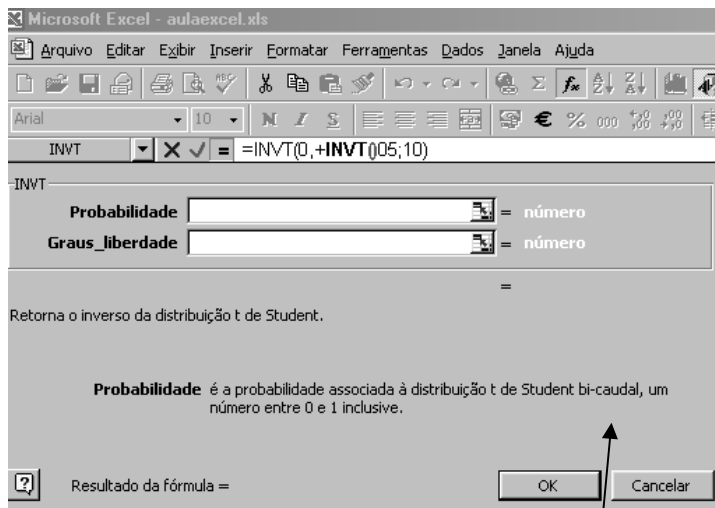


- Clicar em Colar função

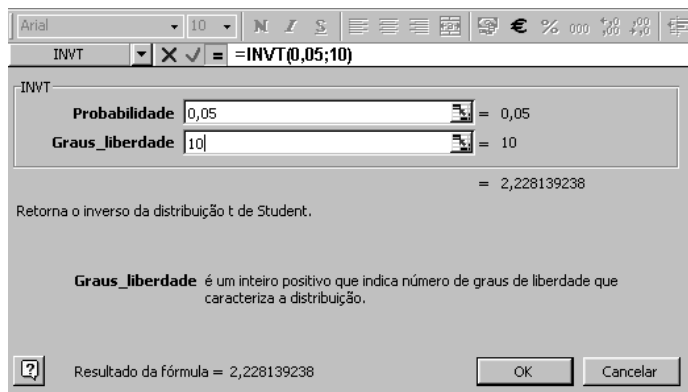


- escolher Estatística e INVT

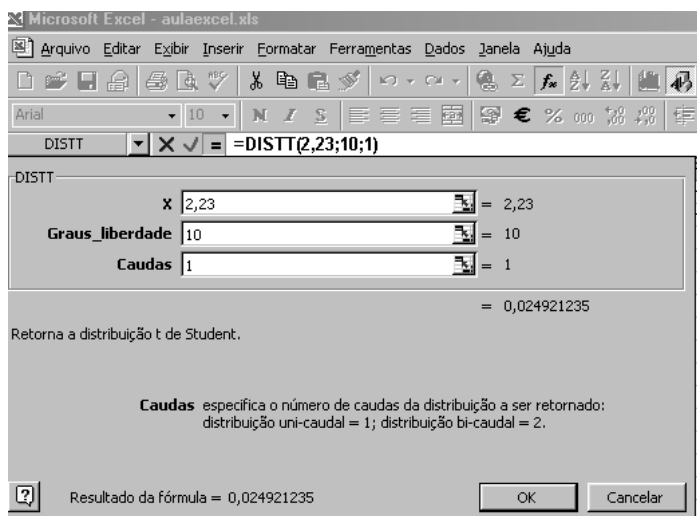
- Notar que o valor de t é para um teste bi-caudal



- digitar o valor da área e o número de graus de liberdade



Valor da área para t observado igual a 2,23 e teste monocaudal: 0,024921



#### 4.4 – Distribuição qui-quadrado

- clicar em função; escolher Estatística; e no sub-tipo, INV.QUI.
- Digitar a probabilidade e o número de graus de liberdade

Se o valor do qui-quadrado for conhecido e o que se deseja saber é a área que fica à direita do número então utilizar no sub-tipo a DIST.QUI

