



# NAB

Núcleo de Estudos em  
Biomassa e Gerenciamento de Água

# **Estatística Básica utilizando Excel**

**-Núcleo de Estudos em Biomassa e  
Gerenciamento de Água (NAB)-**

Dezembro/ 2009  
Versão 01

Elaborado	Aprovado	Data
Gerente da Qualidade	Coordenador do NAB	11/12/2009

## Sumário

---

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INSTALAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>4. TESTE T PARA AMOSTRAS INDEPENDENTES.....</b>	<b>11</b>
<b>5. TESTE T PARA AMOSTRAS DEPENDENTES (PAREADOS) .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) – FATOR ÚNICO.....</b>	<b>16</b>
<b>7. TESTE DE TURKEY.....</b>	<b>20</b>
<b>10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>
<b>11. SUMÁRIO DE REVISÕES .....</b>	<b>23</b>

## 1. Introdução

O novo pacote Microsoft Office 2007 traz muitas novidades.. A maioria das pessoas sente dificuldades em encontrar as funções e comandos antes mais intuitivos em todos os componentes. Mas tudo é uma questão de acostumar-se.

A Figura -01 mostra a nova tela do novo Microsoft Excel (MS Excel) 2007, onde será utilizado a análise de dados estatísticos.

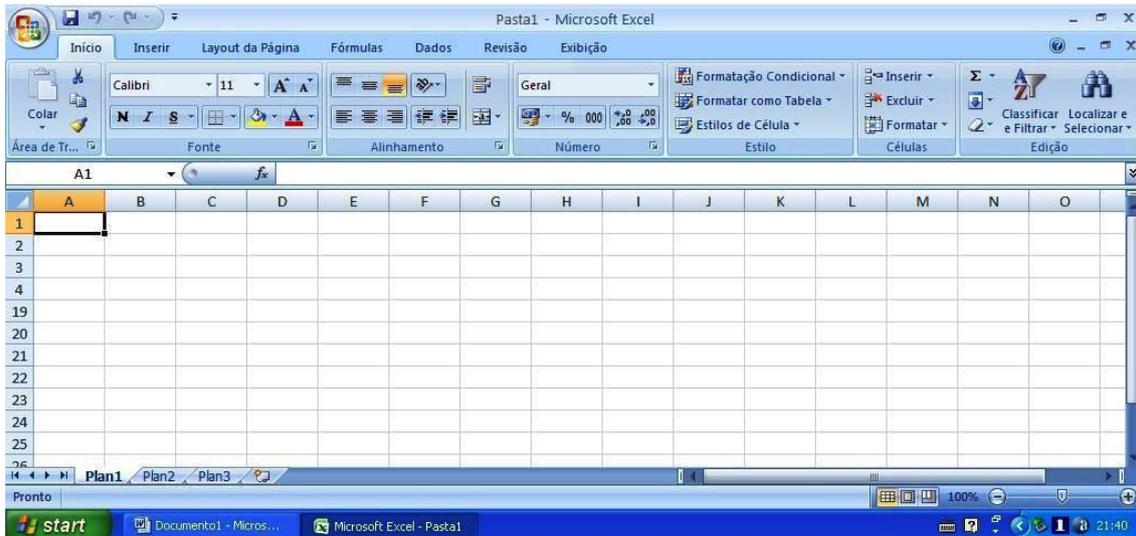


Figura 01 – tela inicial do MS Excel 2007.

Uma das funções mais importantes do MS Excel é seu suplemento de análise estatística (*Análise de Dados*). Ao se clicar no menu *Dados* aparecem novos botões e ícones com suas respectivas funções (Veja Figura 02). Aparece também a opção **Análise de Dados**. Ao se clicar sobre ela aparece um novo menu de funções. No entanto, esta opção não é instalada automaticamente.

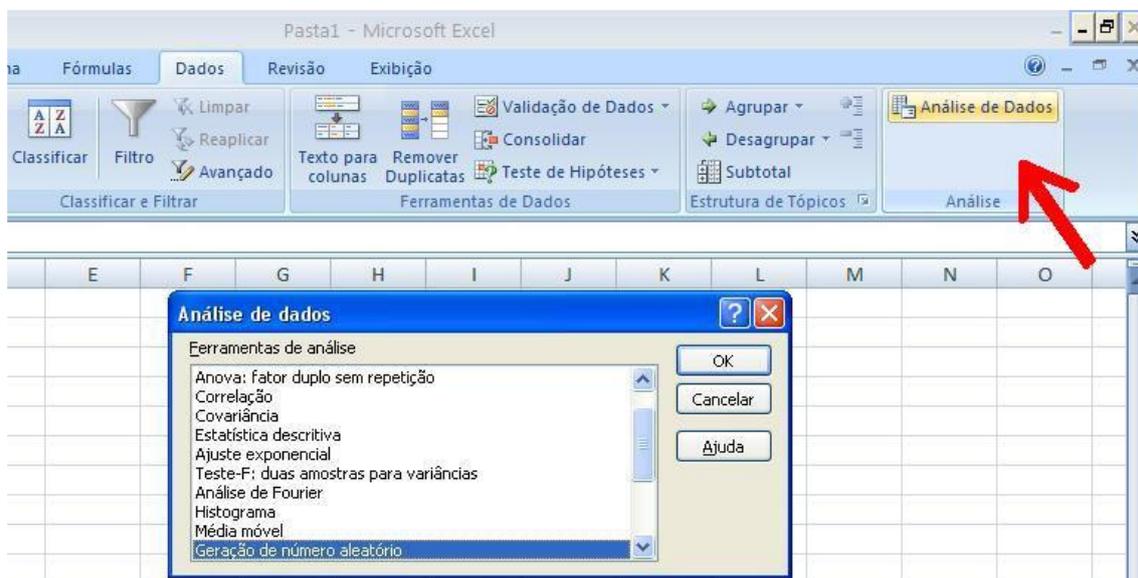


Figura 02 – Opção de Análise de Dados no Menu Dados.

## 2. Instalação da Ferramenta de Análise de Dados

Para instalar esse suplemento siga os seguintes passos:

1 – Clique no ícone redondo no canto superior esquerdo (Figura 3.a) da tela do MS Excel. Vai abrir um novo menu de opções conforme Figura 3.b. Nessa janela, clique no botão **Opções do Excel**.

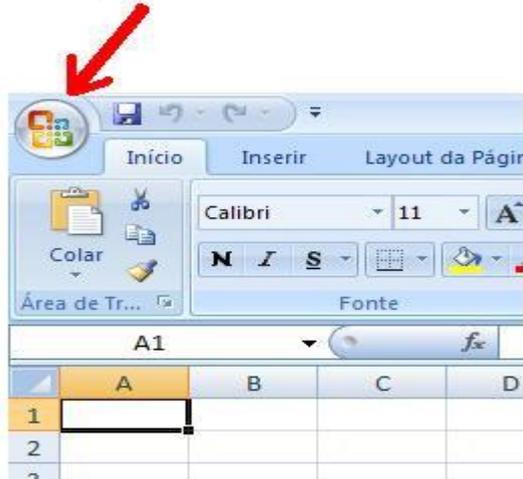


Figura 3 (a) – Tela do MS Excel

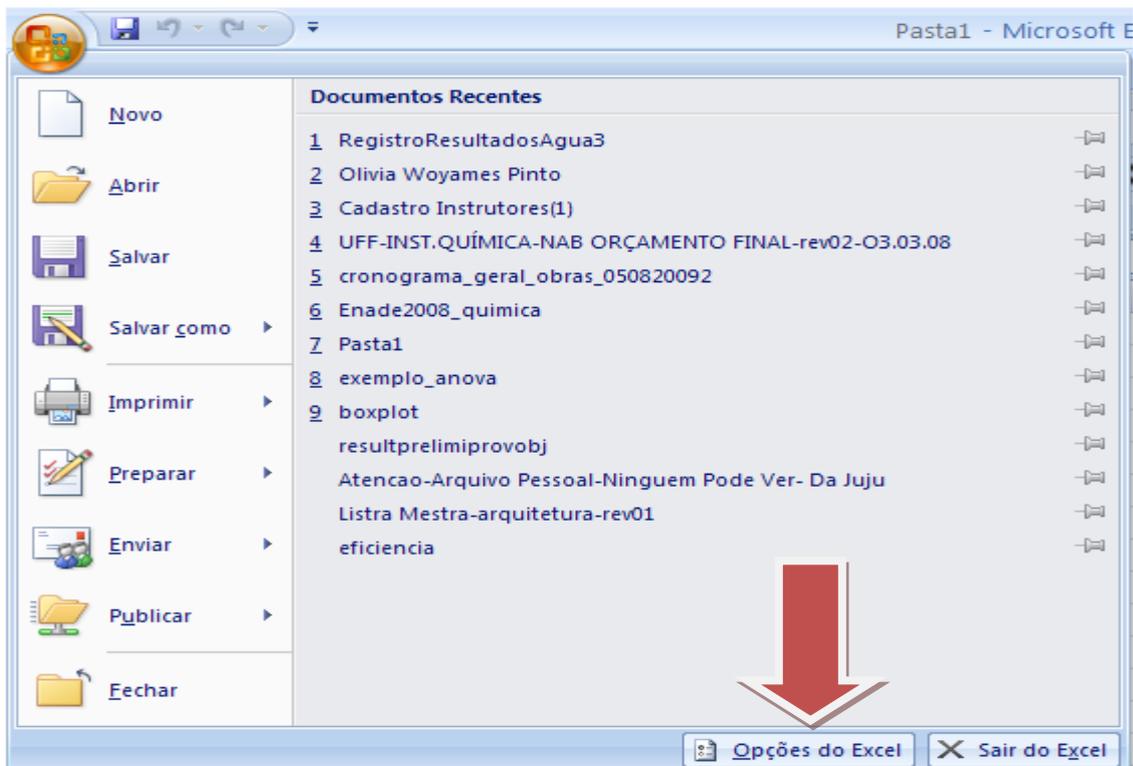


Figura 3 (a) – Menu opções do MS Excel

2 – A janela *Opções do Excel* vai abrir (Veja Figura 04). Clique no item *Suplementos*. Na janela de suplementos que aparece selecione *Ferramentas de Análise-VBA*. Em seguida clique no botão *Ir...* .

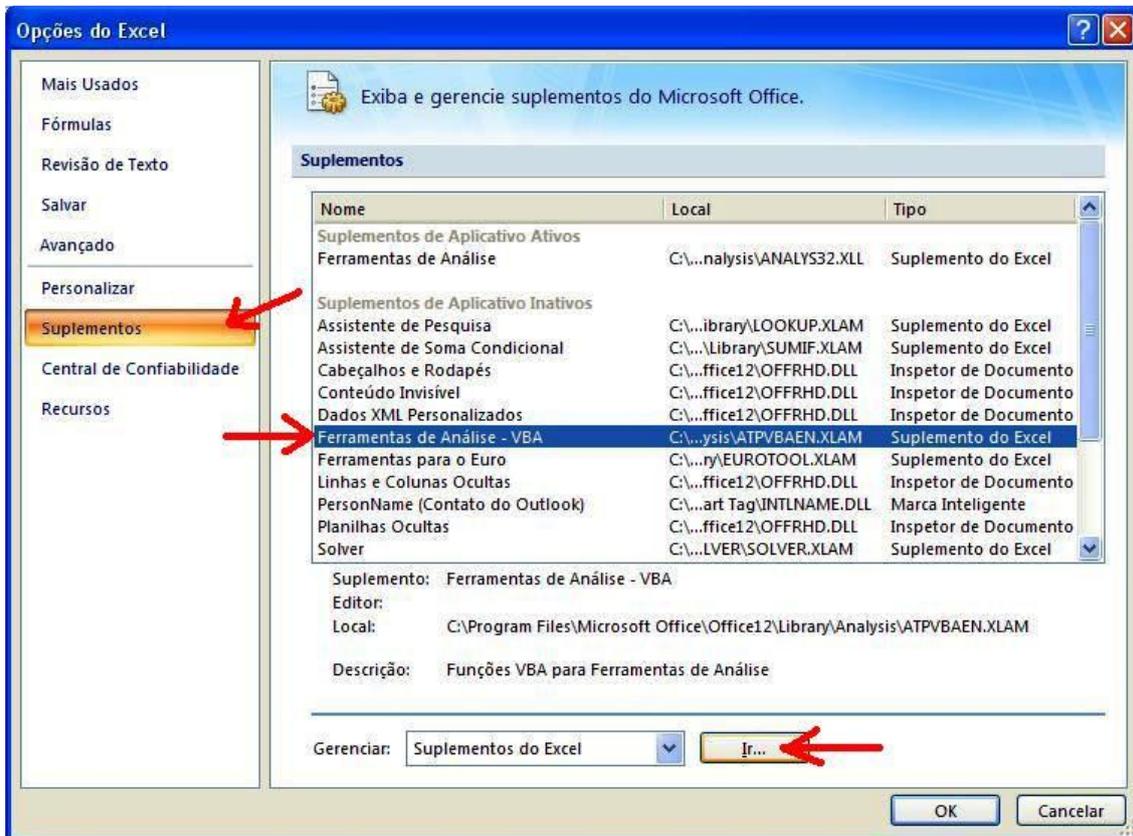


Figura 04 – Janela Opções do MS Excel 2007.

3 – Vai abrir a janela de Suplementos (Veja Figura 05). Selecione o item *Ferramentas de Análise*. Clique no botão *OK*.

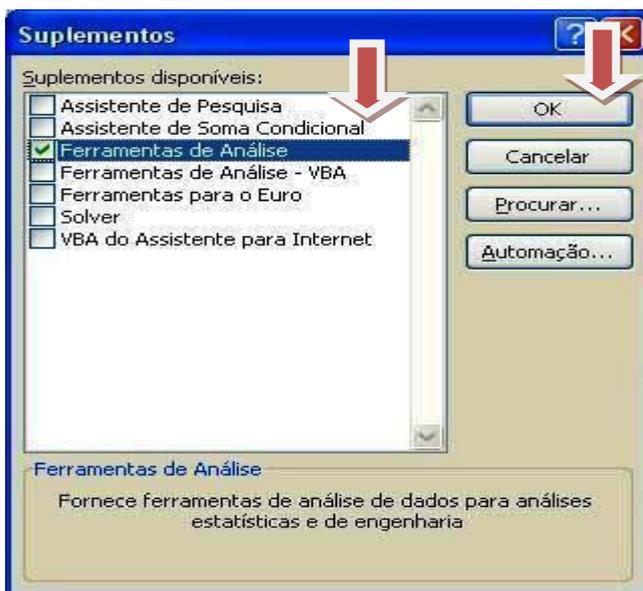


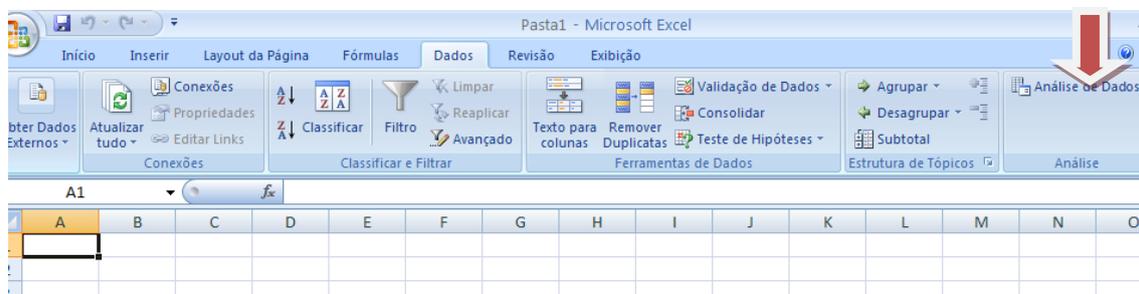
Figura 05 – Lista de suplementos de análise e assistentes.

4 – Vai abrir a janela de Microsoft Office Enterprise 2007 (Veja Figura 06) para instalação do pacote “Análise de Dados”.



**Figura 06** – Microsoft Office Enterprise 2007

5 – Na aba do Microsoft Excel 2007, vai aparecer a ferramenta “Análise de Dados” (Figura 07), conforme assinalado.



**Figura 07** – Análise de Dados

6 – Clicando em Análise de Dados (Figura 07), vai abrir as ferramentas de análise (Figura 08).

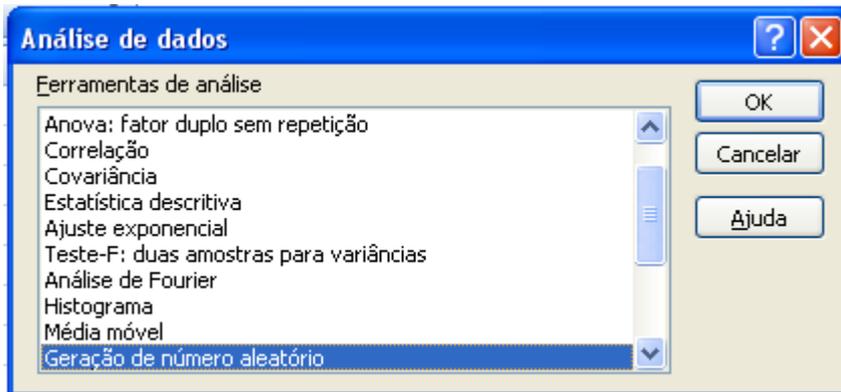


Figura 08 – Ferramentas de Análise

A partir deste momento podem-se digitar as tabelas de valores e executar as funções mais convenientes.

### 3. Estatística Descritiva

Vamos iniciar com a opção **Estatística Descritiva**. Digite os dados que aparecem na Figura 09. Em seguida clique no botão *Análise de Dados*, selecione *Estatística Descritiva*. Clique em OK.

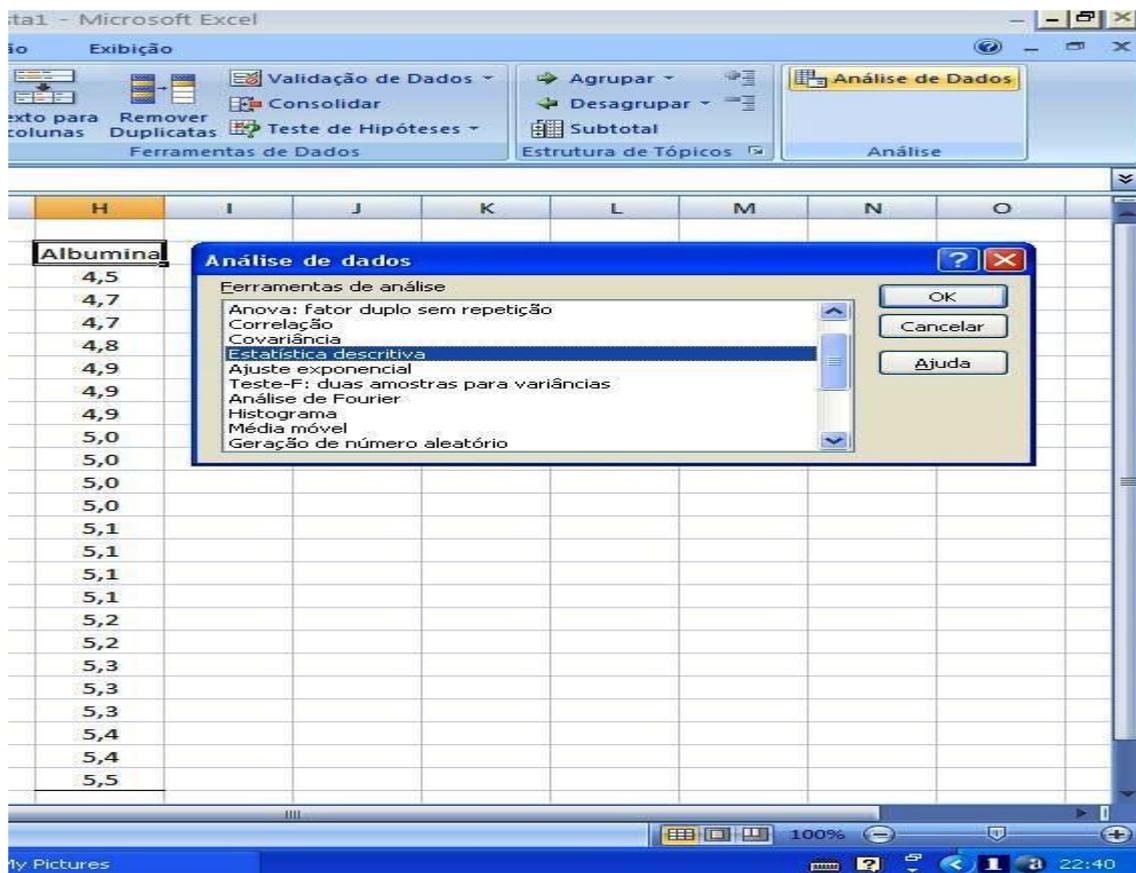


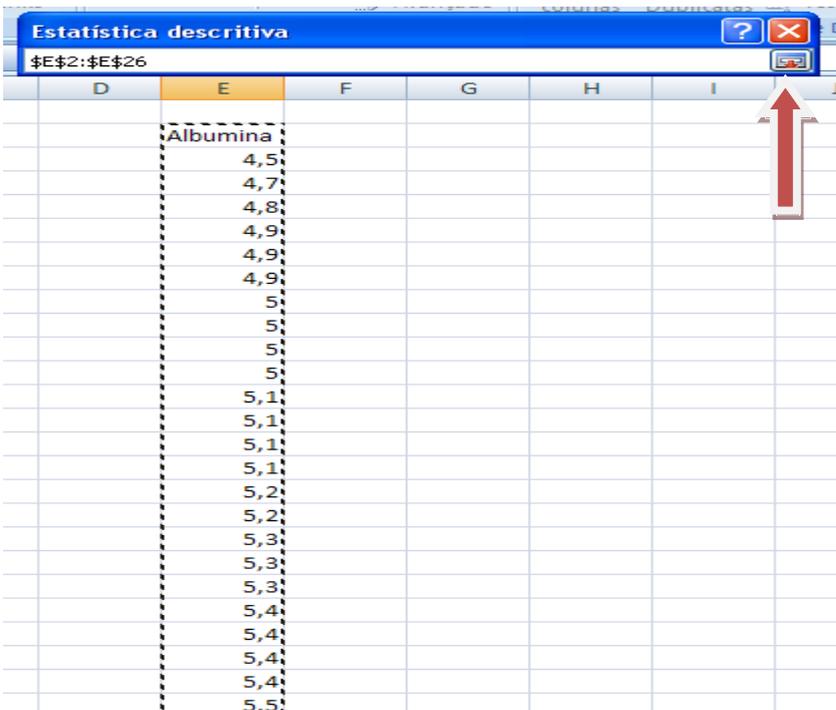
Figura 09 – Janela de opções de Análise de Dados.

O próximo passo é selecionar o conjunto de dados sobre os quais serão calculadas as principais estatísticas. Existem duas formas de fazer esta seleção. 1) a) Clique no botão assinalado na figura 10.



**Figura 10** – Janela de seleção de dados, controles e opções de saída dos resultados.

b) Selecione os dados (inclusive o rótulo, Albumina). Veja a Figura 11. Para voltar para a janela da Figura 10, clique no ícone apontado pela flecha vermelha na Figura 11.



**Figura 11** – Tela de seleção de dados.

c) Na janela **Estadística Descritiva** selecione *Rótulos na Primeira Linha*, *Nova Planilha* e *Resumo Estatístico*. Clique OK.

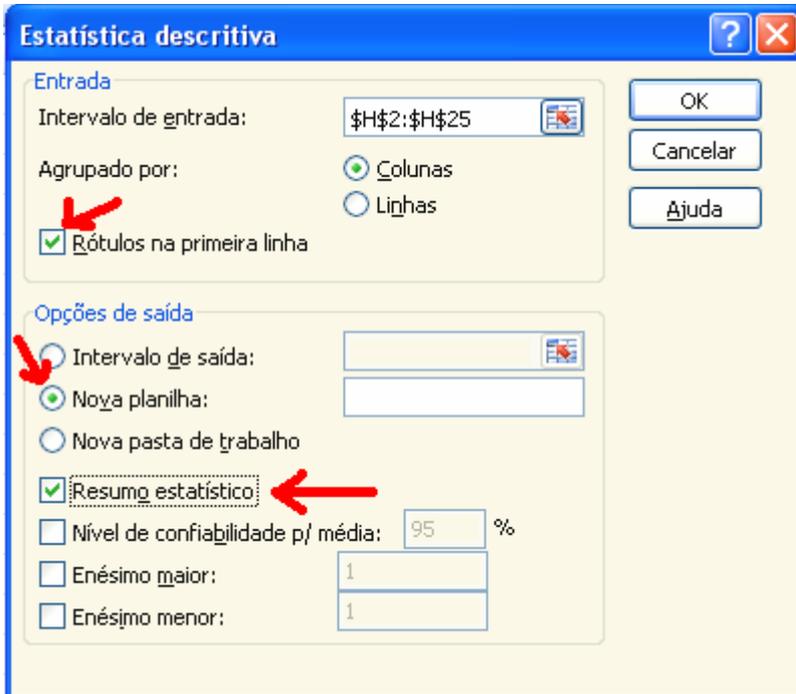


Figura 12 - Janela de seleção de dados, controles e opções de saída dos resultados.

d) Vai abrir uma nova planilha com as principais estatísticas. Veja Figura 13.

	A	B
1	<i>Albumina</i>	
2		
3	Média	5,104166667
4	Erro padrão	0,050890322
5	Mediana	5,1
6	Modo	5
7	Desvio padr	0,249310644
8	Variância da	0,062155797
9	Curtose	-0,01599257
10	Assimetria	-0,47403439
11	Intervalo	1
12	Mínimo	4,5
13	Máximo	5,5
14	Soma	122,5
15	Contagem	24
16		

Figura 13 – Lista de estatísticas calculadas pela ferramenta *Estadística Descritiva*.

A Figura 14 apresenta duas funções estatísticas do Excel. As estatísticas de Tendência Central, o quartil e o percentil. Se você quer calcular o quartil 1, por exemplo, você digita o símbolo de igual (=), escreve a palavra QUARTIL, abre parênteses, seleciona a coluna de dados, digita o ponto e vírgula (;) e digita o número um (1), já que é o quartil 1. Poderia ser também o 2 (correspondente à mediana) e o 3. Já a sintaxe do percentil é praticamente a mesma, no entanto, para calcular o percentil 25 (correspondente ao quartil 1), você deve escrever 0,25 e não 25. Veja os exemplos na Figura 14.

Ferramentas de Dados		Estrutura			
G	H	I	J	K	L
	Albumina				
	4,5		=QUARTIL(H3:H25;1)		
	4,7		QUARTIL(matriz; quarto)		
	4,7				
	4,8		=PERCENTIL(H3:H25;0,25)		
	4,9		PERCENTIL(matriz; k)		
	4,9				
	4,9				
	5,0				
	5,0				
	5,0				
	5,0				
	5,1				
	5,1				
	5,1				
	5,1				
	5,2				
	5,2				
	5,3				
	5,3				
	5,3				
	5,4				
	5,4				
	5,5				

**Figura 14** – Comando para calcular o quartil e o percentil.

#### 4. Teste t para amostras independentes

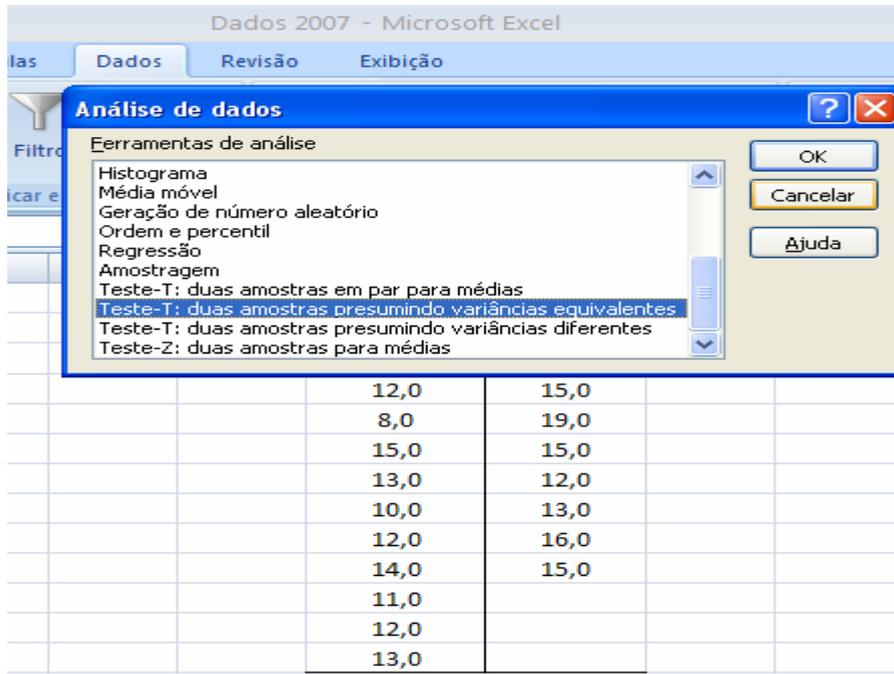
Este teste é aplicado se a variável em análise tem distribuição normal ou aproximadamente normal. Com este teste deseja-se saber se as duas amostras, em média, têm a mesma média. Inicialmente é necessário estabelecer o nível de significância, que se indica pela letra grega alfa ( $\alpha$ ). Normalmente utiliza-se 5% para o nível de significância. A Figura 15 apresenta um exemplo em que dois grupos de pessoas seguiram dietas especiais e diferentes para perder peso. Deseja-se saber se existe, em média, diferença estatisticamente significativa entre as duas dietas, a partir das perdas de peso dos dois grupos.

G	H	I	J
<b>Perdas de Peso, em quilogramas, segundo a dieta</b>			
	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	
	12,0	15,0	
	8,0	19,0	
	15,0	15,0	
	13,0	12,0	
	10,0	13,0	
	12,0	16,0	
	14,0	15,0	
	11,0		
	12,0		
	13,0		

**Figura 15** – Dados referentes a perda de peso de dois grupos submetidos à dietas diferentes.

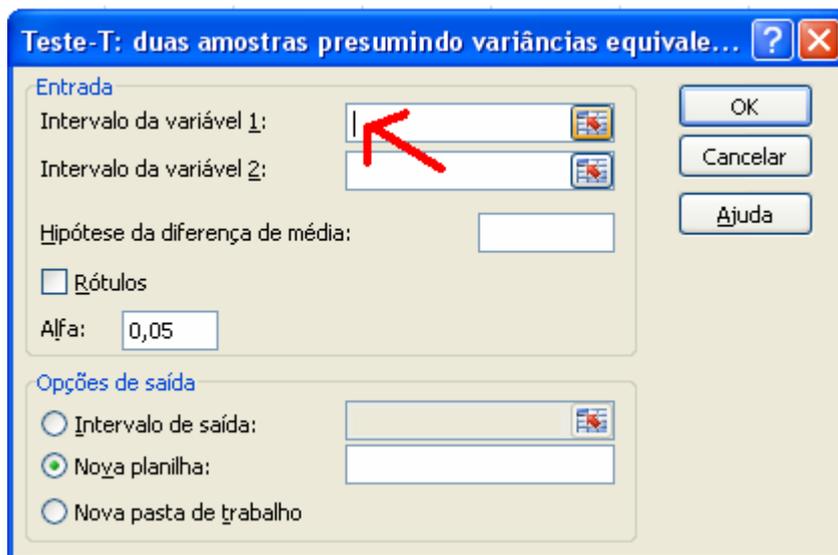
Fonte: VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 3ª Ed. Editora Campus. Rio de Janeiro: 1980.

A Figura 16 apresenta a seqüência de caminhos para escolher a ferramenta *Teste-t: duas amostras* (independentes) *presumindo variâncias equivalentes* (isso inicialmente, pois pode ser necessário escolher *Teste-t: duas amostras* (independentes) *presumindo variâncias diferentes*. Veja o último parágrafo desta sessão).



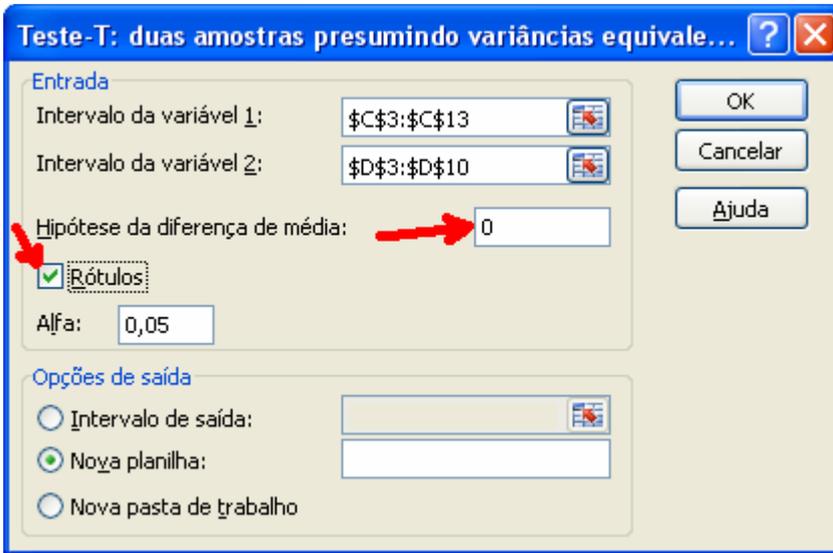
**Figura 16** – Janela para escolha da ferramenta de teste.

Para selecionar os dados, clique no interior da *caixa de dados*, conforme indicação da *Figura 17*. Quando aparecer o cursor dentro da caixa, selecione na planilha os dados correspondentes a Dieta 1. Em seguida clique na caixa de dados da variável 2 e repita a seleção com os dados da Dieta 2.



**Figura 17** – Janela de seleção de dados e opções para o teste-t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes.

Após a seleção dos dados determine para a hipótese da diferença de média o valor zero (0), uma vez que na verdade queremos saber se existe diferença, em média, entre as variáveis ( $H_0: \mu_1 = \mu_2$  e  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ). Assinale *Rótulos* se você selecionou o *cabeçalho* dos dados. Defina o valor da alfa. Como default é 0,05 (5%). Veja a Figura 18. Após preencher todos os campos, clique em OK.



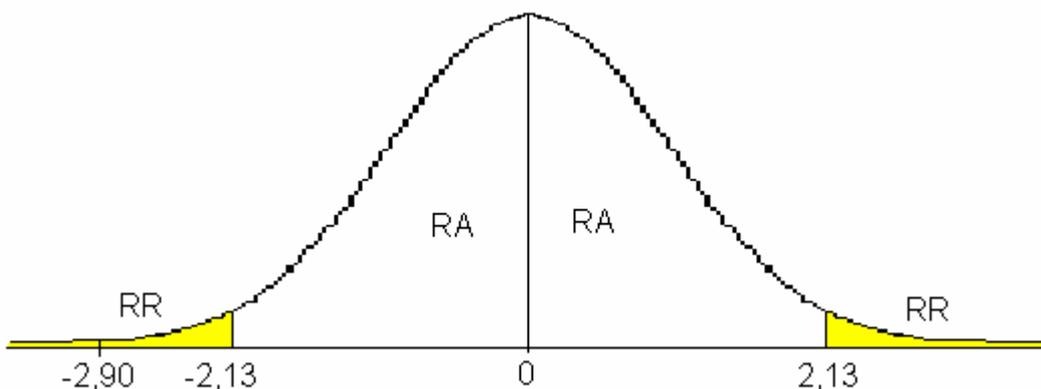
**Figura 18** – Janela de seleção de dados e opções para o teste-t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes totalmente preenchidas.

A Figura 19 mostra a saída dos resultados do teste. Para saber se existe diferença estatisticamente significativa observe a célula com fundo amarelo, correspondente ao valor-p. Se o valor-p for menor que 0,05 (5%), conclui-se que existe diferença estatisticamente significativa. Portanto, observando os resultados, conclui-se que os resultados das dietas são diferentes ao nível de significância de 5%. Pode se concluir que em média, a Dieta 2 é mais eficaz que a Dieta 1.

	A	B	C	D
1	Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes			
2				
3		<i>Dieta 1</i>	<i>Dieta 2</i>	
4	Média	12	15	
5	Variância	4	5	
6	Observações	10	7	
7	Variância agrupada	4,4		
8	Hipótese da diferença de média	0		
9	gl	15		
10	Stat t	-2,90215		
11	P(T<=t) uni-caudal	0,005473		
12	t crítico uni-caudal	1,75305		
13	P(T<=t) bi-caudal	0,010947		
14	t crítico bi-caudal	2,13145		
15				

**Figura 19-** Planilha com a saída dos dados do teste-t.

Outra forma de concluir sobre o teste-t é observar o valor do t crítico (tabelado), no caso 2,13145, correspondente ao valor bicaudal tabelado de 5% de significância e 15 graus de liberdade ( $gl = n-2 = (10 + 7)-2$ ). Se o valor calculado (Stat t) estiver na região de rejeição, conclui-se que existe diferença estatisticamente significativa, em média, entre as variáveis. A Figura 20 mostra o gráfico da distribuição t com as regiões de rejeição e aceitação. Para o caso do exemplo, o valor da estatística t calculada está na região de rejeição da hipótese nula ( $H_0$ ), que é a hipótese da igualdade. Portanto, em média, os valores das dietas 1 e 2 são diferentes.



**Figura 20** – Gráfico da distribuição t de probabilidade. As regiões amarelas são consideradas regiões de rejeição da igualdade, em média, dos valores de duas variáveis estudadas.

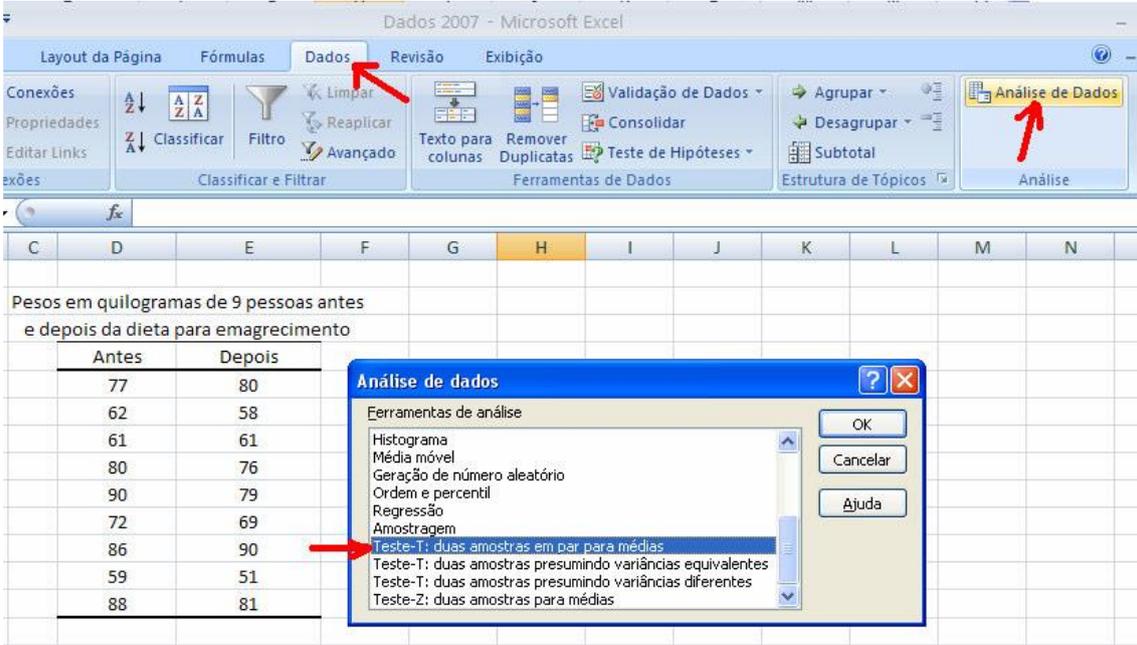
É importante observar os valores das variâncias. Se o quociente (resultado da divisão) da maior variância pela menor variância for igual ou maior que 4 você deve optar, conforme descrito anteriormente pelo *Teste-t: duas amostras (independentes) presumindo variâncias diferentes*. O restante do processo é totalmente igual ao descrito nesta sessão.

## **5. Teste t para amostras dependentes (pareados)**

Segundo Vieira, 1980, muitas vezes comparam-se pares de indivíduos. Como pares de indivíduos podem-se utilizar dois gêmeos, sendo um controle e o outro que recebe um tratamento. Pode ser uma mesma pessoa em que metade dos seus dentes recebe um tratamento anti-cárie e a outra metade não (controle) ou o que é mais comum, em uma mesma pessoa fez-se uma determinada avaliação antes e outra depois de um determinado tratamento.

Novamente é necessário determinar o nível de significância, normalmente 5%. A Figura 21 mostra a tabela de dados (Vieira, 2008) que serão analisados. Quer se

saber se a Dieta aplicada a estas 9 pessoas, em média, surtiu efeito, ou seja, se o peso médio Depois é diferente do peso médio Antes. Clique na aba *Dados*, no botão *Análise de Dados* e selecione *Teste T: duas amostras em par para médias*. Clique em OK.



Dados 2007 - Microsoft Excel

Layout da Página Fórmulas **Dados** Revisão Exibição

Conexões Propriedades Editar Links Exibções

Classificar Filtro Limpar Reaplicar Avançado

Validação de Dados Agrupar Desagrupar Subtotal

Consolidar Teste de Hipóteses Ferramentas de Dados Estrutura de Tópicos

Análise de Dados

Pesos em quilogramas de 9 pessoas antes e depois da dieta para emagrecimento

Antes	Depois
77	80
62	58
61	61
80	76
90	79
72	69
86	90
59	51
88	81

**Análise de dados**

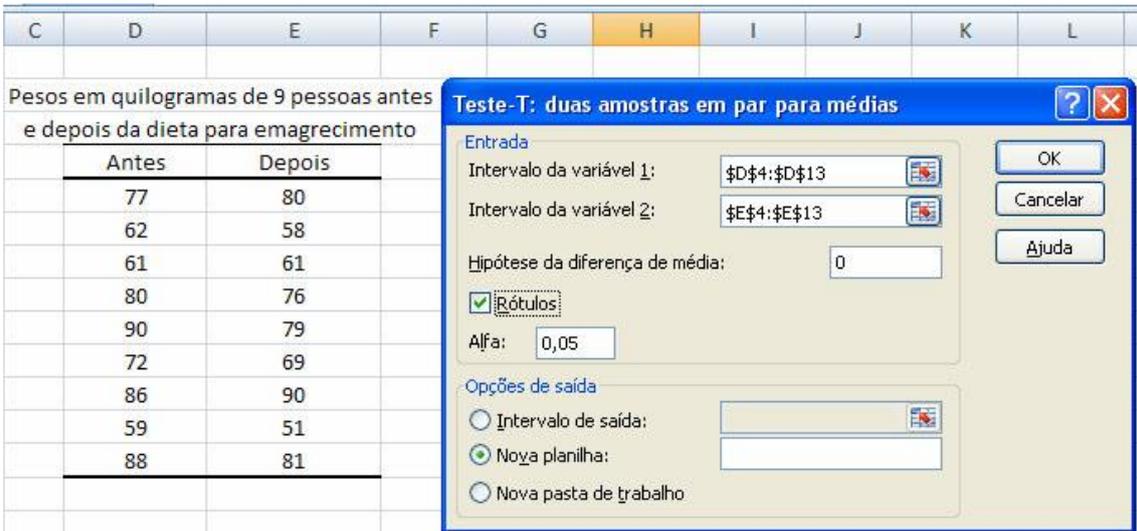
Ferramentas de análise

- Histograma
- Média móvel
- Geração de número aleatório
- Ordem e percentil
- Regressão
- Amostragem
- Teste-T: duas amostras em par para médias**
- Teste-T: duas amostras presumindo variâncias equivalentes
- Teste-T: duas amostras presumindo variâncias diferentes
- Teste-Z: duas amostras para médias

OK Cancelar Ajuda

**Figura 21** – Tabela de dados e seqüência de escolhas na planilha.

Daqui para frente os procedimentos são totalmente iguais ao que foi descrito, na parte correspondente, no item 5. Veja a seqüência de figuras de 22 e 23.



Pesos em quilogramas de 9 pessoas antes e depois da dieta para emagrecimento

Antes	Depois
77	80
62	58
61	61
80	76
90	79
72	69
86	90
59	51
88	81

**Teste-T: duas amostras em par para médias**

Entrada

Intervalo da variável 1: \$D\$4:\$D\$13

Intervalo da variável 2: \$E\$4:\$E\$13

Hipótese da diferença de média: 0

Rótulos

Alfa: 0,05

Opções de saída

Intervalo de saída:

Noxa planilha:

Nova pasta de trabalho

OK Cancelar Ajuda

**Figura 22** – Janela de seleção de dados e opções para o teste-t para duas amostras pareadas para médias, totalmente preenchidas.

G10		fx	
	A	B	C
1	Teste-t: duas amostras em par para médias		
2			
3		<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
4	Média	75,00	71,67
5	Variância	146,75	162,50
6	Observações	9	9
7	Correlação de Pearson	0,92	
8	Hipótese da diferença de média	0	
9	gl	8	
10	Stat t	2	
11	P(T<=t) uni-caudal	0,04	
12	t crítico uni-caudal	1,86	
13	P(T<=t) bi-caudal	0,08	
14	t crítico bi-caudal	2,31	

**Figura 23** – Planilha com a saída dos dados do teste-t pareado.

Pode-se concluir que em média, **não há** diferença estatisticamente significativa no peso, ao nível de significância de 5%, antes e depois da dieta ( $p=0,08$ ).

## 6. Análise de Variância (ANOVA) – Fator Único

Nos itens 4 e 5, vimos como comparar médias de duas populações com base em amostras dessas populações. Muitas vezes é preciso comparar médias de mais do que duas populações. Por exemplo: comparar se pessoas de classes de renda diferentes (alta, média e baixa) tem, em média, o mesmo peso corporal, ou ainda testar 4 drogas diferentes em quatro grupos para saber qual ou quais delas atua mais rapidamente, entre outras. Se a variável em estudo tem distribuição normal ou aproximadamente normal, utiliza-se o teste F para comparar mais de duas amostras. Quais são as causas da variação? Uma causa possível está relacionada com o fato das amostras virem de populações diferentes e outra causa é o acaso, porque mesmo dados provenientes de uma mesma população tem variação. O teste F é feito através de uma análise de variância, que separa a variabilidade devido aos “tratamentos” (amostras diferentes) da variabilidade residual (devido ao acaso). A Tabela 1 apresenta a notação para a análise de variância de fator único.

**Tabela 1 – Notação para a ANOVA – Fator único**

<b>Tratamento</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>...</b>	<b>K Total</b>	
	$X_{11}$	$X_{21}$	$X_{31}$	<b>...</b>	$X_{K1}$	
	$X_{12}$	$X_{22}$	$X_{32}$		$X_{K2}$	
	.	.	.		.	
	.	.	.		.	
	.	.	.		.	
	$X_{1r}$	$X_{2r}$	$X_{3r}$		$X_{Kr}$	
<b>TOTAL</b>	$T_1$	$T_2$	$T_3$		$T_K$	$\sum T = \sum X$
<b>Número de repetições</b>	$r$	$r$	$r$		$r$	$n=kr$
<b>Média</b>	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$		$\bar{X}_k$	

A Tabela 2 apresenta a tabela de análise de variância.

**Tabela 2 – ANOVA**

Causas da Variação	GL	SQ	QM	p-value	F
Tratamentos	k-1				
Resíduos	n-k				
Total	n-1				

Para maiores esclarecimentos sobre o teste ANOVA consulte VIEIRA, 1980 e Callegari\_Jacques, 2003. O MSEXcel pode realizar testes ANOVA de três tipos: ANOVA: fator único; ANOVA: fator duplo com repetição e ANOVA: fator duplo sem repetição.

Segundo Callegari-Jacques, 2003, um dos modelos mais simples de ANOVA é o que analisa os dados de um delineamento completamente casualizado ou ANOVA a um critério de classificação (One Way ANOVA). Neste modelo, a variação global divide-se em: *Variação entre os tratamentos (entre grupos – no Excel)*, quando se compara as médias de cada grupo com a média geral de todos os indivíduos e *Variação dentro de cada grupo (Dentro dos grupos – no Excel)* onde são comparados os valores de cada indivíduo do grupo com a média do grupo (Resíduo). Portanto, a variação total deve-se a soma da variação entre tratamentos e a variação dentro dos tratamentos.

Utilizaremos um exemplo de Callegari\_Jacques, 2003, para exemplificar o teste.

Deseja-se comparar três drogas analgésicas para reduzir a dor pós-operatória em pacientes submetidos à mesma intervenção cirúrgica. As drogas foram distribuídas entre os pacientes por um processo aleatório. Os índices de dor pós-operatória obtidos nesse experimento (fictícios) estão apresentados na Tabela 03.

**Tabela 03 – Resultados de Drogas Analgésicas**

	ANALGÉSICOS			Total
	1	2	3	
Grau da dor	1	5	2	
	3	7	0	
		8	3	
Total	4	20	5	29
Número de repetições	2	3	3	8
Média	2	6,7	1,7	
Desvio padrão	1,41	1,52	1,53	

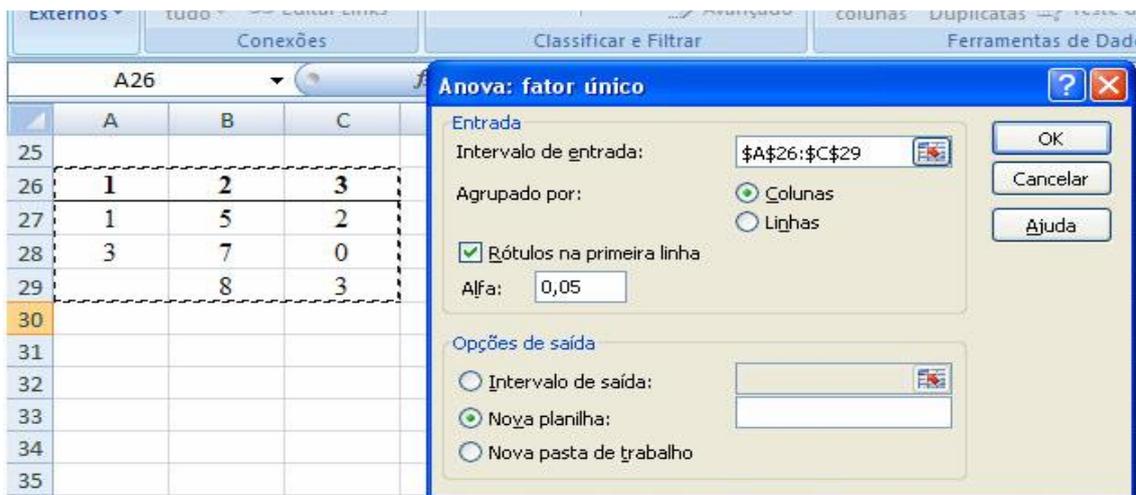
Fonte: Callegari-Jacques, 2003.

Digite os dados conforme a Figura 24. Clique na aba *Dados*, na seqüência no botão *Análise de Dados*. Na janela *Análise de Dados* selecione *ANOVA, fator único* e clique em *OK*.



**Figura 24**

A Figura 25 mostra a janela de seleção de dados e parâmetro para o teste ANOVA. Observe os dados selecionados, o nível de significância de 5% (0,05). Clique em *OK*.



**Figura 25**

A Figura 26 apresenta um resumo estatístico dos três grupos e a Tabela ANOVA. Para verificar se os grupos em média são diferentes, podem ser observados dois fatos, na verdade um ou o outro, ou ambos: a) Observe o *valor-p*. Se ele for menor que o nível de significância, neste caso 0,05, conclui-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Neste exemplo, como o valor-p = 0,02 e o nível de significância é 0,05, conclui-se que existem diferenças entre os grupos; b) Observe os valores *F* e *Fcrítico*. Se  $F > F_{crítico}$ , rejeita-se a hipótese da igualdade e conclui-se que existem diferenças, na média, entre os grupos.

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
1	2	4	2	2
2	3	20	6,666667	2,333333
3	3	5	1,666667	2,333333

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	44,54167	2	22,27083	9,825368	0,018529	5,786135
Dentro dos grupos	11,33333	5	2,266667			
Total	55,875	7				

Figura 26

## 7. Teste de Turkey

---

Na verdade, o teste ANOVA mostra apenas que existem diferenças entre as médias, mas não nos informa se todas as médias são diferentes entre si, ou quais são diferentes. Por exemplo, se você olhar as médias dos grupos 1 (2,00) e 2 (1,67), é possível dizer que são diferentes? Olhando rapidamente para os dados (médias) podemos concluir com bastante confiança que os grupos 1 e 2 e 2 e 3 são diferentes. No entanto, não podemos ter esta certeza em relação aos grupos 1 e 3. De qualquer forma, mesmo que nosso senso tenha praticamente certeza na existência de diferenças, é necessário que se aplique um teste. Só assim o trabalho estará amparado pelo rigor do método estatístico (científico). Para descobrir quais pares são diferentes é possível aplicar o teste de Tukey. O MSEXcel não faz o teste de Tukey. É necessário fazê-lo manualmente. Para isso o livro VIEIRA, 1980 é muito bom. Para isso, inicialmente é necessário estabelecer a *diferença mínima significativa*, ou seja, a menor diferença de médias de amostras que deve ser tomada como estatisticamente significativa, em determinado nível (VIEIRA, 1980). Essa diferença (d.m.s) é dada por:

$$d.m.s. = q \sqrt{\frac{QMR}{r}}$$

$$d.m.s. = 4,05 \sqrt{\frac{4,25}{5}} = 3,73$$

onde  $q$  é um valor dado em tabela, QMR é o quadrado médio do resíduo da análise de variância (na Figura 26 corresponde ao 2,66667 – coluna MQ linha *Dentro dos grupos*) e  $r$  é o número de repetições de cada tratamento (desde que todos os tratamentos tenham o mesmo número de registros). Caso contrário a fórmula será outra (Ver também VIEIRA, 1980). A tabela de  $q$  está em apêndice (para nível de significância de 5%). Para entender o uso da tabela é simples. Na primeira linha você deve selecionar a coluna correspondente ao número de tratamentos (colunas de dados). Na primeira coluna (Nº de graus de liberdade do resíduo) você deve selecionar a linha correspondente ao número de observações (Nº de tratamentos X  $r$ ) menos o Nº de tratamentos. Por exemplo: 4 tratamentos com 5 registros cada é igual a 20. Menos o número de tratamentos é igual a 16.

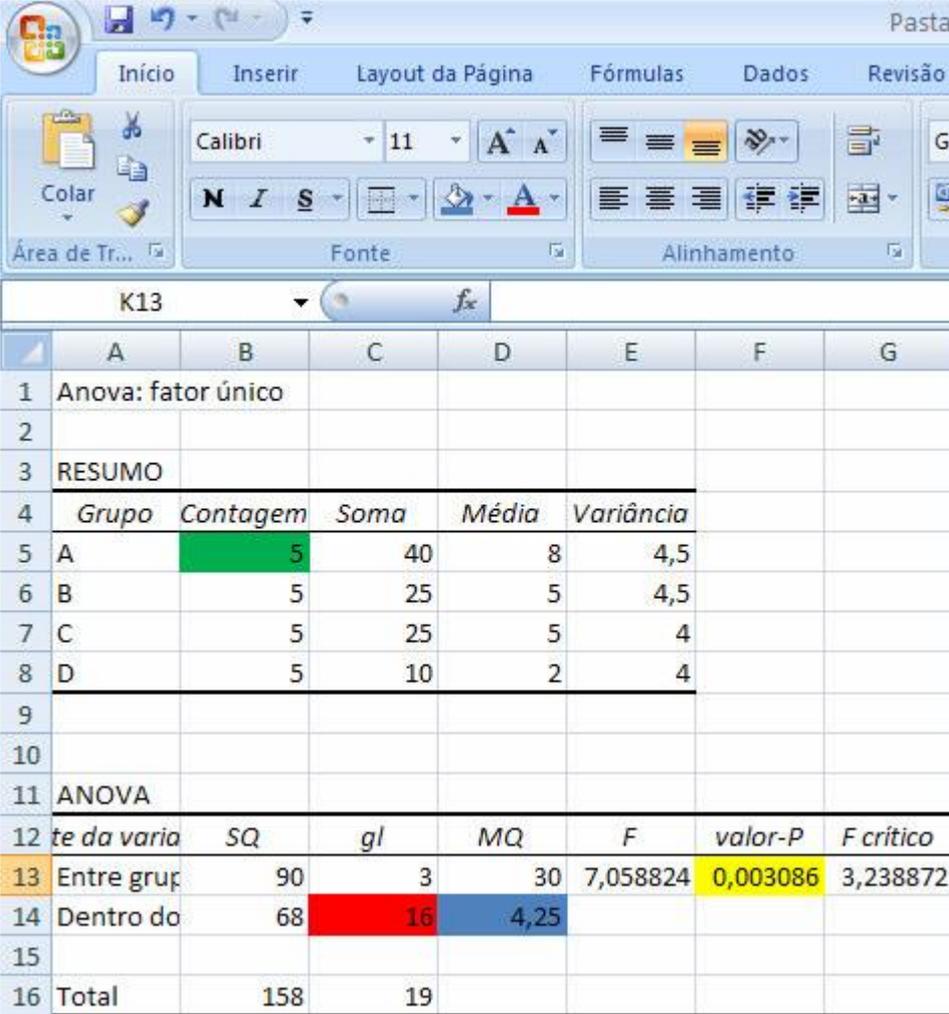
Portanto, o número de graus de liberdade é 16. Vejamos um exemplo:

13				
B	C	D	E	
Dados de 4 amostras e respectivas médias				
A	B	C	D	
11	8	5	4	
8	5	7	4	
5	2	3	2	
8	5	3	0	
8	5	7	0	
8	5	5	2	

**Figura 27** – Dados de 4 tratamentos (amostras).

As informações contidas na Figura 28, relativas a ANOVA, fator único, mostram que existe diferença estatisticamente significativa entre as amostras, em média ( $p < 0,05$ ). O próximo passo, para saber quais amostras são diferentes e quais não apresentam diferença é calcular o DMS (Equação 01). O valor de  $q$  tabelado correspondente a 4 tratamentos e 16 graus de liberdade (célula vermelha da Figura 25) é 4,05. QMR vale 4,25 (célula azul da Figura 28). O valor de  $r$  é 5 (célula verde da Figura 28).

De acordo com o teste de Tukey, duas médias são estatisticamente diferentes toda vez que o valor absoluto da diferença entre elas for igual ou superior ao valor de d.m.s. Portanto, o próximo passo é calcular as diferenças entre as médias dos pares de amostras.



Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
A	5	40	8	4,5
B	5	25	5	4,5
C	5	25	5	4
D	5	10	2	4

te da varia	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grup	90	3	30	7,058824	0,003086	3,238872
Dentro do	68	16	4,25			
Total	158	19				

**Figura 28** – ANOVA, fator único para os dados da Figura 27.

Como pode ser observado na Tabela 04, apenas as amostras A e D são estatisticamente diferentes, em média, pois o valor da diferença é maior que o d.m.s.

**Tabela 04** – Valores absolutos das diferenças entre as médias dos tratamentos A, B, C e D.

Pares de Médias	Valor Absoluto da diferença
A e B	$8 - 5 = 3$
A e C	$8 - 5 = 3$
A e D	$8 - 2 = 6$
B e C	$5 - 5 = 0$
B e D	$5 - 2 = 3$
C e E	$5 - 2 = 3$

## **10. Referências Bibliográficas**

---

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 3ª Ed. Editora Campus. Rio de Janeiro: 1980.  
CALLEGARI\_JACQUES, S.M. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Ed. Artmed, Porto Alegre: 2003.

Prof. Clodomir Antonio Martinazzo – URI-Campus de Erechim

Manual MSEXcel 2007 – Análise de Dados – Testes Paramétricos

[http://srec.azores.gov.pt/dre/sd/115132020201/dep\\_cien\\_exa\\_3c/Documentos/estatistica%20no%20excel.pdf](http://srec.azores.gov.pt/dre/sd/115132020201/dep_cien_exa_3c/Documentos/estatistica%20no%20excel.pdf)

<http://www.pdf-search-engine.com/estatistica-excel-pdf.html>

<http://www.ebook-search-engine.com/estatistica-excel-ebook-pdf.html>

<http://www.aprendercomastics.net/tic/materiaisapoio/formulasefuncoes.pdf>

<http://www.amstat.org/publications/jse/v17n1/teixeira.pdf>

<http://w14.easy-share.com/1700511457.html>

## **11. Sumário de Revisões**

---

<i>Edição</i>	<i>Item (s) Revisado (s)</i>	<i>Responsável pela Revisão</i>	<i>Data da Revisão</i>
<i>01</i>	<i>Emissão Inicial</i>	<i>Olivia Woyames Pinto</i>	<i>11/12/2009</i>