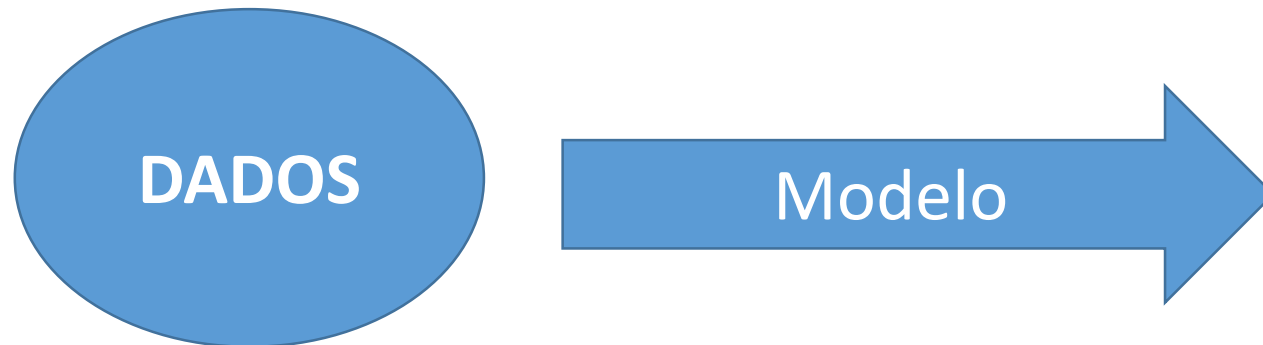


# Procedimentos Pós Análise de Variância



$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = m + b_j + t_i + e_{ij}$$

## Hipóteses - Efeito de Tratamento Fixo

$$H_0: m_1 = m_2 = \dots = m_{10}$$

Tabela 1. Resumo da análise de variância do percentual de absorção de água de dez linhagens de feijão.

FV	GL	SQ	QM
Tratamento	9	18061.37	2006.82 **
Resíduo	20	75.27	3.76
Média	81,97		
CV(%)	2,37		

Tabela 1. Resumo da análise de variância de produtividade de grãos em Kg ha<sup>-1</sup> referente a avaliação de 10 cultivares de arroz.

FV	GL	QM
Blocos	2	34191,1
Tratamento	9	1951613,63 **
Resíduo	18	194759,66
Média	4492,1	
CV(%)	9,82	

Existe diferença significativa entre as médias das cultivares,  
mas onde se encontra?

Médias do percentual de absorção de água de dez  
linhagens de feijão.

Cultivares	Média $\bar{Y}_i$
1	95.5
2	87.8
3	70.4
4	26.3
5	108.2
6	90.1
7	101.3
8	49.9
9	89.8
10	100.5

$$C_{10}^2 = \frac{10!}{8! \times 2!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{8! \times 2!} = \frac{90}{2} = 45$$

$$m_1 - m_2 = 0$$

$$m_2 - m_3 = 0$$

•

•

•

$$m_9 - m_{10} = 0$$



Tomada de Decisão

Qual ou quais as melhores cultivares?

Médias de produtividade de grãos em Kg ha<sup>-1</sup>  
referente a avaliação de 10 cultivares de arroz.

Cultivares	Médias $\bar{Y}_i$
1	5600.667
2	4024.333
3	3972.333
4	5222.333
5	4517.667
6	3052
7	4427.333
8	3923.667
9	5583.333
10	4597.333

# Estudos Pormenorizados

- Procedimentos de comparações múltiplas
  - Testes de médias
    - Tukey
    - Duncan
    - Student-Newman-Keuls (SNK)
    - Dunnett
  - Teste de agrupamento de médias
    - Scott and Knott (SK)

# Teste de Tukey

- Teste utilizado para testar qualquer contraste entre duas médias.
- Pré-requisito (teste exato): Todos os tratamentos devem possuir mesmo número de repetições.

$$H_0: m_i - m_{i'} = 0$$

$$H_a: m_i - m_{i'} \neq 0$$

- Quantos contrastes testar?
  - ex: 5 tratamentos

$$C_5^2 = \frac{5!}{3! * 2!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{3! \times 2!} = \frac{20}{2} = 10$$

$$m_1 - m_2 = 0 \quad m_2 - m_4 = 0$$

$$m_1 - m_3 = 0 \quad m_2 - m_4 = 0$$

$$m_1 - m_4 = 0 \quad m_3 - m_4 = 0$$

$$m_1 - m_5 = 0 \quad m_3 - m_5 = 0$$

$$m_2 - m_3 = 0 \quad m_4 - m_5 = 0$$

# Aplicação do teste de tukey

1º: Cálculo da diferença mínima significativa: DMS ( $\Delta$ )

$$\Delta = q_{(n,v,\alpha)} \sqrt{\frac{1}{2} \hat{V}(D)} = q_{(n,v,\alpha)} \sqrt{\frac{QM_{res}}{r}}$$

$q_{(n,v,\alpha)}$ : amplitude total estudentizada. valor tabelado

$n$ : número de tratamentos

$v$ : Grau de liberdade do resíduo

$\alpha$ : nível de significância

# Exemplo:

Tabela 1. Resumo da análise de variância de produtividade de grãos em Kg ha<sup>-1</sup> referente a avaliação de 10 cultivares de arroz.

FV	GL	QM
Blocos	2	34191,1
Tratamento	9	1951613,63 **
Resíduo	18	194759,66
Média	4492,1	
CV(%)	9,82	

$q_{(n,v,\alpha)} = 5,07$

$$\Delta = q_{(n,v,\alpha)} \sqrt{\frac{QM_{res}}{r}} = 5,07 * \sqrt{\frac{194759,66}{3}} = 1291,81$$

Valores da estatística q para teste de Tukey									
Alfa = 0.05									
GL	Número de tratamentos								
Erro	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	3.64	4.6	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.8	6.99
6	3.46	4.34	4.9	5.3	5.63	5.9	6.12	6.32	6.49
7	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6	6.16
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.4	5.6	5.77	5.92
9	3.2	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.3	5.46	5.6
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.2	5.35	5.49
12	3.08	3.77	4.2	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39
13	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32
14	3.03	3.7	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.2
16	3	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.9	5.03	5.15
17	2.98	3.63	4.02	4.3	4.52	4.7	4.86	4.99	5.11
18	2.97	3.61	4	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.9	5.01
24	2.92	3.53	3.9	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92
30	2.89	3.49	3.85	4.1	4.3	4.46	4.6	4.72	4.82
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73
60	2.83	3.4	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65
120	2.8	3.36	3.68	3.92	4.1	4.24	4.36	4.47	4.56
inf	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47

2º: Obter os valores dos contrastes ( $m_i - m_{i'}$ ) em valor absoluto.

$$|m_6 - m_8| = 3052 - 3923,7 = 871,7$$

	Cultivares	1	9	4	10	5	7	2	3	8	6
Cultivares	Médias	5600.7	5583.3	5222.3	4597.3	4517.7	4427.3	4024.3	3972.3	3923.7	3052
1	5600.7	0.0	17.3	378.3	1003.3	1083.0	1173.3	1576.3	1628.3	1677.0	2548.7
9	5583.3		0.0	361.0	986.0	1065.7	1156.0	1559.0	1611.0	1659.7	2531.3
4	5222.3			0.0	625.0	704.7	795.0	1198.0	1250.0	1298.7	2170.3
10	4597.3				0.0	79.7	170.0	573.0	625.0	673.7	1545.3
5	4517.7					0.0	90.3	493.3	545.3	594.0	1465.7
7	4427.3						0.0	403.0	455.0	503.7	1375.3
2	4024.3							0.0	52.0	100.7	972.3
3	3972.3								0.0	48.7	920.3
8	3923.7									0.0	871.7
6	3052										0.0

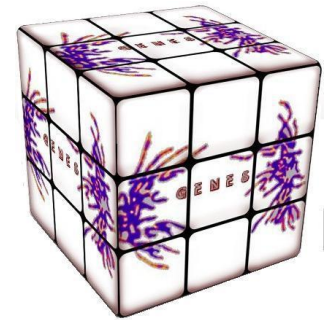
3º: Comparar cada estimativa de contraste, em valor absoluto, com a diferença mínima significativa ( $\Delta$ ).

$$\Delta = 1291,81$$

Cultivares	Médias
1	5600.7 a
9	5583.3 a
4	5222.3 ab
10	4597.3 abc
5	4517.7 abc
7	4427.3 abc
2	4024.3 bcd
3	3972.3 bcd
8	3923.7 cd
6	3052 d



# Teste de Tukey

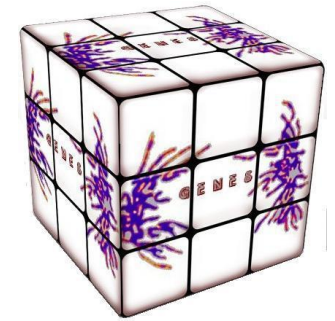


Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise

The screenshot shows the GENES software interface. The top menu bar includes: Finalizar, Geral, Utilitários, E.Experimental, Biometria, A.Multivariada, Diversidade Genética, Simulação, Matrizes, Integração, I.Computacional, Fenômica, Genômica, and Meta Análise. Below the menu bar, there are icons for a DNA helix, a folder, a calculator, and a bar chart. The 'Análise de Variância' menu is open, showing a list of options: Anova e Regressão, Estatísticas Descritivas, Estatísticas Descritivas - Várias Populações, Valores Perdidos, Regressões, Correlações, Comparações entre Médias (highlighted), Métodos de Correção de Estande, Tabela de Contigência, Testes de Qui-quadrado, Teste de Normalidade, Análise Global de Experimentos, and Análise Não Paramétrica. The 'Comparações entre Médias' sub-menu is also open, showing a list of options: Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS (highlighted), Scott e Knott, Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2, Tukey (número de repetições variável), Dunnett, Teste t, Teste t - Dados emparelhados, and Tocher. On the right side of the interface, there is a sidebar with a search bar, a calculator icon, a statistics icon, and links to 'Calculadora', 'Estatística', 'Co', 'Rede social', 'Tutoriais', and 'Atualização- Versão atual'. At the bottom right, there is a small cube icon and the text 'Cruz: C.D. GENES - a softw'.

# Teste de Tukey



Testes Comparativos de Médias

Entradas

>>Arquivo de Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac

Declarção de Parâmetros

Nome das Variáveis

Nome dos Tratamentos

Processar

Análise Gráfica

Finalizar

Testes Comparativos de Médias

Arquivos

>> Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\com

>> QMR

Parâmetros

Número de Variáveis: 1

Número de Tratamentos: 10

Graus de Liberdade do Resíduo: 18

Número de Repetições: 3

Nível de Significância: 5

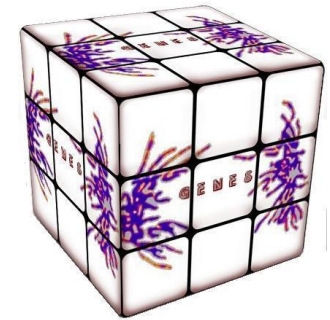
Teste: Tukey

Opções

Retornar

Ler Dados

# Teste de Tukey



saida\$\$\$doc

Arquivo Exportar Dados Editar Fonte Cor Frente Cor Fundo Utilitários Calculadoras >> Ampliar<< Finalizar



F

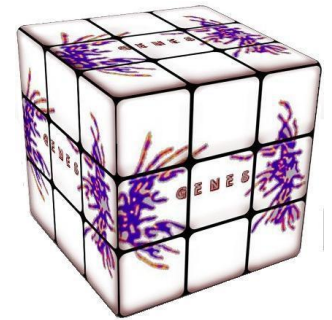
```
=====
Programa GENES                      Testes Comparativos de Médias
Arquivo de dados                    C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE_EXPERIMENTOS\comparacao_medias\analises\GENES\medias_arroz.txt
Número de variáveis                  1
Graus de Liberdade do Resíduo       18
Número de Repetições                3
Nível de Significância              5
Número de Tratamentos               10
Testes Comparativos de Médias       Tukey
Arquivo com os QMR
Data                                07-18-2019
=====
```

Teste : Tukey

VARIÁVEL : x1      QMR: 194759.66      q : 5.07      DMS : 1291.80463

1 Trat1	5600.667	a	1	5600.667	a
9 Trat9	5583.333	a	2	4024.333	bcd
4 Trat4	5222.333	ab	3	3972.333	bcd
10 Trat10	4597.333	abc	4	5222.333	ab
5 Trat5	4517.667	abc	5	4517.667	abc
7 Trat7	4427.333	abc	6	3052.0	d
2 Trat2	4024.333	bcd	7	4427.333	abc
3 Trat3	3972.333	bcd	8	3923.667	cd
8 Trat8	3923.667	cd	9	5583.333	a
6 Trat6	3052.0	d	10	4597.333	abc

# Teste de Duncan



Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise



- Análise de Variância >
- R** Anova e Regressão >
- Estatísticas Descritivas
- Estatísticas Descritivas - Várias Populações
- Valores Perdidos >
- Regressões >
- Correlações >
- Comparações entre Médias** >
- Métodos de Correção de Estande
- Tabela de Contigência
- Testes de Qui-quadrado
- Teste de Normalidade
- Análise Global de Experimentos >
- R** Análise Não Paramétrica >

- Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS**
- Scott e Knott
- Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2
- Tukey (número de repetições variável)
- Dunnett
- Teste t
- Teste t - Dados emparelhados
- Tocher



Calculadora

Estatística Co



Rede social

Tutoriais

P

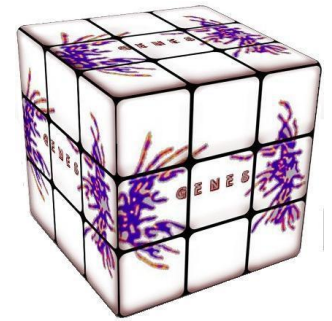
Fi



Atualização- Versão atual

Cruz, C.D. GENES - a softw

# Teste de Duncan



Testes Comparativos de Médias

Entradas  
>>Arquivo de Dados  
C:\Users\Cliente\Desktop\WINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac

Declarção de Parâmetros      Processar

Nome das Variáveis      Análise Gráfica

Nome dos Tratamentos      Finalizar

Testes Comparativos de Médias

Arquivos  
>> Dados  
C:\Users\Cliente\Desktop\WINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac  
>> QMR

Parâmetros

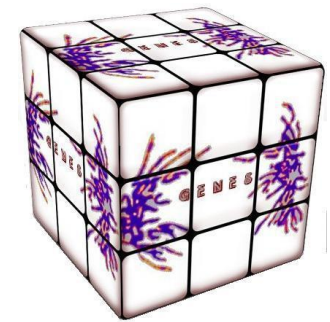
Número de Variáveis	1
Número de Tratamentos	10
Graus de Liberdade do Resíduo	18
Número de Repetições	3
Nível de Significância	5
Teste	Duncan

Opções

Retornar

Ler Dados





# Teste de Duncan

saida\$\$\$\$.doc

Arquivo Exportar Dados Editar Fonte Cor Frente Cor Fundo Utilitários Calculadoras >> Ampliar<< Finalizar



F

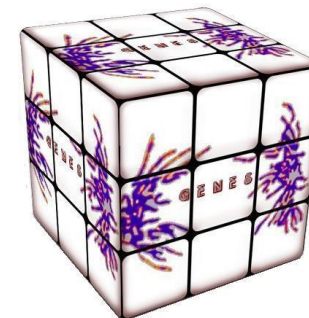
```
=====
Programa GENES                      Testes Comparativos de Médias
Arquivo de dados                    C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE_EXPERIMENTOS\comparacao_medias\analises\GENES\medias_arroz.txt
Número de variáveis                 1
Graus de Liberdade do Resíduo      18
Número de Repetições               3
Nível de Significância             5
Número de Tratamentos              10
Testes Comparativos de Médias      Duncan
Arquivo com os QMR
Data                               07-18-2019
=====
```

Teste : Duncan

VARIÁVEL: x1      QMR: 194759.66      z max: 3.41      DMSmax : 868.8469

1 Trat1	5600.667	a	1	5600.667	a
9 Trat9	5583.333	a	2	4024.333	c
4 Trat4	5222.333	ab	3	3972.333	c
10 Trat10	4597.333	bc	4	5222.333	ab
5 Trat5	4517.667	bc	5	4517.667	bc
7 Trat7	4427.333	bc	6	3052.0	d
2 Trat2	4024.333	c	7	4427.333	bc
3 Trat3	3972.333	c	8	3923.667	c
8 Trat8	3923.667	c	9	5583.333	a
6 Trat6	3052.0	d	10	4597.333	bc

# Teste de Student-Newman-Keuls (SNK)



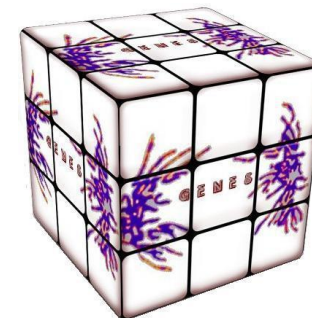
Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise

The screenshot shows the 'Portal Genes' software interface. The top menu bar includes 'Finalizar', 'Geral', 'Utilitários', 'E.Experimental', 'Biometria', 'A.Multivariada', 'Diversidade Genética', 'Simulação', 'Matrizes', 'Integração', 'I.Computacional', 'Fenômica', 'Genômica', and 'Meta Análise'. Below the menu bar, there are icons for a DNA helix, a folder, a calculator, and a bar chart. The 'Utilitários' menu is open, showing a list of statistical tests. The 'Comparações entre Médias' option is highlighted, and its sub-menu is also open, showing various comparison methods. The 'Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS' option is highlighted in the sub-menu. On the right side of the interface, there are links to 'Calculadora', 'Estatística', 'Co', 'Rede social', 'Tutoriais', and 'Atualização- Versão atual'. At the bottom right, there is a small icon of the 3D cube and the text 'Cruz: C.D. GENES - a softw'.

- Análise de Variância >
- Anova e Regressão >
- Estatísticas Descritivas
- Estatísticas Descritivas - Várias Populações
- Valores Perdidos >
- Regressões >
- Correlações >
- Comparações entre Médias >**
  - Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS**
  - Scott e Knott
  - Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2
  - Tukey (número de repetições variável)
  - Dunnett
  - Teste t
  - Teste t - Dados emparelhados
  - Tocher
- Métodos de Correção de Estande
- Tabela de Contingência
- Testes de Qui-quadrado
- Teste de Normalidade
- Análise Global de Experimentos >
- Análise Não Paramétrica >

# Teste de Student-Newman-Keuls (SNK)



Testes Comparativos de Médias

Entradas  
>>Arquivo de Dados  
C:\Users\Cliente\Desktop\WINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac

Declarção de Parâmetros

Nome das Variáveis

Nome dos Tratamentos

Processar

Análise Gráfica

Finalizar

Testes Comparativos de Médias

Arquivos  
>> Dados  
C:\Users\Cliente\Desktop\WINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\com  
>> QMR

Parâmetros

Número de Variáveis 1

Número de Tratamentos 10

Graus de Liberdade do Resíduo 18

Número de Repetições 3

Nível de Significância 5

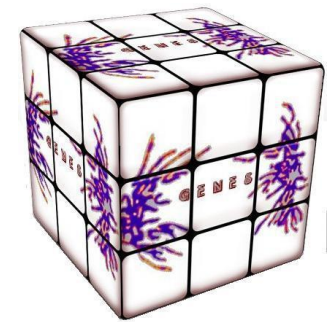
Teste SNK

Opções

Retornar

Ler Dados





# Teste de Student-Newman-Keuls (SNK)

saida\$\$\$doc

Arquivo Exportar Dados Editar Fonte Cor Frente Cor Fundo Utilitários Calculadoras >> Ampliar<< Finalizar



```
=====
Programa GENES                               Testes Comparativos de Médias
Arquivo de dados                             C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE_EXPERIMENTOS\comparacao_medias\analises\GENES\medias_arroz.txt
Número de variáveis                           1
Graus de Liberdade do Resíduo                 18
Número de Repetições                         3
Nível de Significância                       5
Número de Tratamentos                       10
Testes Comparativos de Médias                SNK
Arquivo com os QMR
Data                                          07-19-2019
=====
```

Teste : SNK - Student Newman Keuls

VARIÁVEL: x1      QMR: 194759.66      q max: 5.07      DMSmax : 1291.80463

1	Trat1	5600.667	a	1	5600.667	a
9	Trat9	5583.333	a	2	4024.333	cd
4	Trat4	5222.333	ab	3	3972.333	cd
10	Trat10	4597.333	abc	4	5222.333	ab
5	Trat5	4517.667	abc	5	4517.667	abc
7	Trat7	4427.333	bc	6	3052.0	d
2	Trat2	4024.333	cd	7	4427.333	bc
3	Trat3	3972.333	cd	8	3923.667	cd
3	Trat8	3923.667	cd	9	5583.333	a
5	Trat6	3052.0	d	10	4597.333	abc

# Teste de Dunnett

- Teste utilizado quando as únicas comparações que interessam são aquelas entre um determinado padrão (testemunha) e cada um dos demais tratamentos.

$$H_0: m_i - m_{\text{testemunha}} = 0 \quad H_a: m_i - m_{\text{testemunha}} \neq 0$$

- Quantos contrastes testar?

1. 5 tratamentos (4 tratamentos + 1 testemunha ( $m_5$ ))
2. 5 tratamentos (3 tratamentos + 2 testemunhas ( $m_4$  e  $m_5$ ))

$$m_1 - m_5 = 0$$

$$m_2 - m_5 = 0$$

$$m_3 - m_5 = 0$$

$$m_4 - m_5 = 0$$

$$m_1 - m_5 = 0 \quad m_1 - m_4 = 0$$

$$m_2 - m_5 = 0 \quad m_2 - m_4 = 0$$

$$m_3 - m_5 = 0 \quad m_3 - m_4 = 0$$

# Aplicação do teste de Dunnett

Calculo da diferença mínima significativa: DMS ( $\Delta$ )

$$\Delta = d = td_{(n,glr)} \sqrt{2 * \frac{QM_{res}}{r}}$$

$td_{(n,glr)}$ : valor tabelado do teste de Dunnet

$n$ : número de tratamentos incluindo a testemunha

$glr$ : Grau de liberdade do resíduo

# Exemplo: Teste de Dunnett com 1 testemunha

Tabela 1. Resumo da análise de variância de produtividade de grãos em Kg ha<sup>-1</sup> referente a avaliação de 10 cultivares de arroz.

FV	GL	QM
Blocos	2	34191,1
Tratamento	9	1951613,63 **
Resíduo	18	194759,66
Média	4492,1	
CV(%)	9,82	

Cultivares (i)	Médias
1	5600.67
2	4024.33
3	3972.33
4	5222.33
5	4517.67
6	3052
7	4427.33
8	3923.67
9	5583.33
10	4597.33

$td_{(10,18)} = 2,98$

$$d = td_{(n,glr)} \sqrt{2 * \frac{QM_{res}}{r}} = 2,98 * \sqrt{2 * \frac{194759,66}{3}} = 1073,79$$

n	α	Number of Groups, Including Control Group								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	.05	2.57	3.03	3.29	3.48	3.62	3.73	3.82	3.90	3.97
	.01	4.03	4.63	4.98	5.22	5.41	5.56	5.69	5.80	5.89
6	.05	2.45	2.86	3.10	3.26	3.39	3.49	3.57	3.64	3.71
	.01	3.71	4.21	4.51	4.71	4.87	5.00	5.10	5.20	5.28
7	.05	2.36	2.75	2.97	3.12	3.24	3.33	3.41	3.47	3.53
	.01	3.50	3.95	4.21	4.39	4.53	4.64	4.74	4.82	4.89
8	.05	2.31	2.67	2.88	3.02	3.13	3.22	3.29	3.35	3.41
	.01	3.36	3.77	4.00	4.17	4.29	4.40	4.48	4.56	4.62
9	.05	2.26	2.61	2.81	2.95	3.05	3.14	3.20	3.26	3.32
	.01	3.25	3.63	3.85	4.01	4.12	4.22	4.30	4.37	4.43
10	.05	2.23	2.57	2.76	2.89	2.99	3.07	3.14	3.19	3.24
	.01	3.17	3.53	3.74	3.88	3.99	4.08	4.16	4.22	4.28
11	.05	2.20	2.53	2.72	2.84	2.94	3.02	3.08	3.14	3.19
	.01	3.11	3.45	3.65	3.79	3.89	3.98	4.05	4.11	4.16
12	.05	2.18	2.50	2.68	2.81	2.90	2.98	3.04	3.09	3.14
	.01	3.05	3.39	3.58	3.71	3.81	3.89	3.96	4.02	4.07
13	.05	2.16	2.48	2.65	2.78	2.87	2.94	3.00	3.06	3.10
	.01	3.01	3.33	3.52	3.65	3.74	3.82	3.89	3.94	3.99
14	.05	2.14	2.46	2.63	2.75	2.84	2.91	2.97	3.02	3.07
	.01	2.98	3.29	3.47	3.59	3.69	3.76	3.83	3.88	3.93
15	.05	2.13	2.44	2.61	2.73	2.82	2.89	2.95	3.00	3.04
	.01	2.95	3.25	3.43	3.55	3.64	3.71	3.78	3.83	3.88
16	.05	2.12	2.42	2.59	2.71	2.80	2.87	2.92	2.97	3.02
	.01	2.92	3.22	3.39	3.51	3.60	3.67	3.73	3.78	3.83
17	.05	2.11	2.41	2.58	2.69	2.78	2.85	2.90	2.95	3.00
	.01	2.90	3.19	3.36	3.47	3.56	3.63	3.69	3.74	3.79
18	.05	2.10	2.40	2.56	2.68	2.76	2.83	2.89	2.94	2.98
	.01	2.88	3.17	3.33	3.44	3.53	3.60	3.66	3.71	3.75
19	.05	2.09	2.39	2.55	2.66	2.75	2.81	2.87	2.92	2.96
	.01	2.86	3.15	3.31	3.42	3.50	3.57	3.63	3.68	3.72
20	.05	2.09	2.38	2.54	2.65	2.73	2.80	2.86	2.90	2.95
	.01	2.85	3.13	3.29	3.40	3.48	3.55	3.60	3.65	3.69
24	.05	2.06	2.35	2.51	2.61	2.70	2.76	2.81	2.86	2.90
	.01	2.80	3.07	3.22	3.32	3.40	3.47	3.52	3.57	3.61
30	.05	2.04	2.32	2.47	2.58	2.66	2.72	2.77	2.82	2.86
	.01	2.75	3.01	3.15	3.25	3.33	3.39	3.44	3.49	3.52
40	.05	2.02	2.29	2.44	2.54	2.62	2.68	2.73	2.77	2.81
	.01	2.70	2.95	3.09	3.19	3.26	3.32	3.37	3.41	3.44
60	.05	2.00	2.27	2.41	2.51	2.58	2.64	2.69	2.73	2.77
	.01	2.66	2.90	3.03	3.12	3.19	3.25	3.29	3.33	3.37

Obter os valores dos contrastes ( $m_i - m_{testemunha}$ ) em valor absoluto.

Cultivares (i)	Médias	$ m_i - m_{10} $	Decisão
1	5600.67	1003.33	a
2	4024.33	573,00	a
3	3972.33	625,00	a
4	5222.33	625,00	a
5	4517.67	79,67	a
6	3052	1545,33	
7	4427.33	170,00	a
8	3923.67	673,67	a
9	5583.33	986,00	a
10	4597.33		a

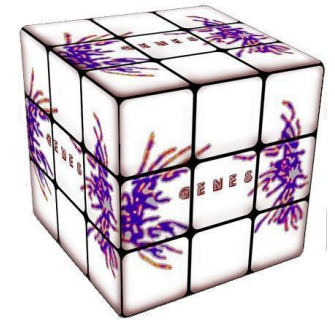
$$|m_1 - m_{10}| = |5600,67 - 4597,33| = 1003,33$$

$$\Delta = d = 1073,79$$

Cultivares	Médias
1	5600.7 a
9	5583.3 a
4	5222.3 a
5	4517.7 a
7	4427.3 a
2	4024.3 a
3	3972.3 a
8	3923.7 a
6	3052
10	4597.3 a





Comparar cada estimativa de contraste, em valor absoluto, com a diferença mínima significativa ( $\Delta$ ).

# Teste de Dunnett








Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise



   

- Análise de Variância >
- R** Anova e Regressão >
- Estatísticas Descritivas
- Estatísticas Descritivas - Várias Populações
- Valores Perdidos >
- Regressões >
- Correlações >
- Comparações entre Médias** >
  - Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS
  - Scott e Knott
  - Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2
  - Tukey (número de repetições variável)
  - Dunnett**
  - Teste t
  - Teste t - Dados emparelhados
  - Tocher
- Métodos de Correção de Estande
- Tabela de Contingência
- Testes de Qui-quadrado
- Teste de Normalidade
- Análise Global de Experimentos >
- R** Análise Não Paramétrica >


   >>

**Calculadora Estatística C**

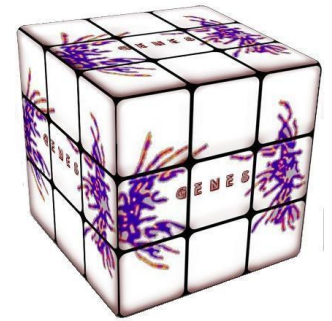
 

**Rede social Tutoriais**

 **Atualização- Versão atu**

GENES 3.0 GENES 3.0

# Teste de Dunnett



Teste de Dunnett

Entradas  
>>Arquivo de Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\compai

Declaração de Parâmetros

Nome dos Tratamentos

Nome das Variáveis

Processar

Finalizar

Teste de Dunnett

Arquivos  
>> Dados  
C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacao\_  
>> QMR

Parâmetros

Número de Variáveis	1
Graus de Liberdade do Resíduo	18
Número de Repetições	3
Nível de Significância	5
Número de Testemunhas	1
Número de Tratamentos	10

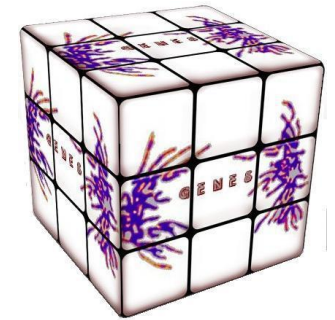
Opções

Retornar

Ler Dados



# Teste de Dunnett



saidaSS\$.doc

Arquivo Exportar Dados Editar Fonte Cor Frente Cor Fundo Utilitários Calculadoras >> Ampliar<< Finalizar



F

```
=====
Programa GENES                               Teste de Dunnett
Arquivo de dados                             C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE_EXPERIMENTOS\comparacao_medias\analises\GENES\medias_arroz.txt
Número de variáveis                           1
Graus de Liberdade do Residuo                 18
Número de Repetições                          3
Nível de Significância                       5
Número de testemunhas                         1
Arquivo com os QMR
Data                                           07-19-2019
=====
```

Teste: Dunnett

VARIÁVEL : A      QMR : 194759.66      td : 2.98      DMS : 1073.7919

1	A	5600.667	a
9	I	5583.333	a
4	D	5222.333	a
5	E	4517.667	a
7	G	4427.333	a
2	B	4024.333	a
3	C	3972.333	a
8	H	3923.667	a
6	F	3052.	
-----			
10	J	4597.333	a



# Exemplo: Teste de Dunnett com 3 testemunhas

Tabela 1. Resumo da análise de variância de produtividade de grãos em Kg ha<sup>-1</sup> referente a avaliação de 10 cultivares de arroz.

FV	GL	QM
Blocos	2	34191,1
Tratamento	9	1951613,63 **
Resíduo	18	194759,66
Média	4492,1	
CV(%)	9,82	

Cultivares (i)	Médias
1	5600.67
2	4024.33
3	3972.33
4	5222.33
5	4517.67
6	3052
7	4427.33
8	3923.67
9	5583.33
10	4597.33

$td_{(8,18)} = 2,89$

$$d = td_{(n,glr)} \sqrt{2 * \frac{QM_{res}}{r}} = 2,89 * \sqrt{2 * \frac{194759,66}{3}} = 1041,362$$

n	α	Number of Groups, Including Control Group								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	.05	2.57	3.03	3.29	3.48	3.62	3.73	3.82	3.90	3.97
	.01	4.03	4.63	4.98	5.22	5.41	5.56	5.69	5.80	5.89
6	.05	2.45	2.86	3.10	3.26	3.39	3.49	3.57	3.64	3.71
	.01	3.71	4.21	4.51	4.71	4.87	5.00	5.10	5.20	5.28
7	.05	2.36	2.75	2.97	3.12	3.24	3.33	3.41	3.47	3.53
	.01	3.50	3.95	4.21	4.39	4.53	4.64	4.74	4.82	4.89
8	.05	2.31	2.67	2.88	3.02	3.13	3.22	3.29	3.35	3.41
	.01	3.36	3.77	4.00	4.17	4.29	4.40	4.48	4.56	4.62
9	.05	2.26	2.61	2.81	2.95	3.05	3.14	3.20	3.26	3.32
	.01	3.25	3.63	3.85	4.01	4.12	4.22	4.30	4.37	4.43
10	.05	2.23	2.57	2.76	2.89	2.99	3.07	3.14	3.19	3.24
	.01	3.17	3.53	3.74	3.88	3.99	4.08	4.16	4.22	4.28
11	.05	2.20	2.53	2.72	2.84	2.94	3.02	3.08	3.14	3.19
	.01	3.11	3.45	3.65	3.79	3.89	3.98	4.05	4.11	4.16
12	.05	2.18	2.50	2.68	2.81	2.90	2.98	3.04	3.09	3.14
	.01	3.05	3.39	3.58	3.71	3.81	3.89	3.96	4.02	4.07
13	.05	2.16	2.48	2.65	2.78	2.87	2.94	3.00	3.06	3.10
	.01	3.01	3.33	3.52	3.65	3.74	3.82	3.89	3.94	3.99
14	.05	2.14	2.46	2.63	2.75	2.84	2.91	2.97	3.02	3.07
	.01	2.98	3.29	3.47	3.59	3.69	3.76	3.83	3.88	3.93
15	.05	2.13	2.44	2.61	2.73	2.82	2.89	2.95	3.00	3.04
	.01	2.95	3.25	3.43	3.55	3.64	3.71	3.78	3.83	3.88
16	.05	2.12	2.42	2.59	2.71	2.80	2.87	2.92	2.97	3.02
	.01	2.92	3.22	3.39	3.51	3.60	3.67	3.73	3.78	3.83
17	.05	2.11	2.41	2.58	2.69	2.78	2.85	2.90	2.95	3.00
	.01	2.90	3.19	3.36	3.47	3.56	3.63	3.69	3.74	3.79
18	.05	2.10	2.40	2.56	2.68	2.76	2.83	2.89	2.94	2.98
	.01	2.88	3.17	3.33	3.44	3.53	3.60	3.66	3.71	3.75
19	.05	2.09	2.39	2.55	2.66	2.75	2.81	2.87	2.92	2.96
	.01	2.86	3.15	3.31	3.42	3.50	3.57	3.63	3.68	3.72
20	.05	2.09	2.38	2.54	2.65	2.73	2.80	2.86	2.90	2.95
	.01	2.85	3.13	3.29	3.40	3.48	3.55	3.60	3.65	3.69
24	.05	2.06	2.35	2.51	2.61	2.70	2.76	2.81	2.86	2.90
	.01	2.80	3.07	3.22	3.32	3.40	3.47	3.52	3.57	3.61
30	.05	2.04	2.32	2.47	2.58	2.66	2.72	2.77	2.82	2.86
	.01	2.75	3.01	3.15	3.25	3.33	3.39	3.44	3.49	3.52
40	.05	2.02	2.29	2.44	2.54	2.62	2.68	2.73	2.77	2.81
	.01	2.70	2.95	3.09	3.19	3.26	3.32	3.37	3.41	3.44
60	.05	2.00	2.27	2.41	2.51	2.58	2.64	2.69	2.73	2.77
	.01	2.66	2.90	3.03	3.12	3.19	3.25	3.29	3.33	3.37

Obter os valores dos contrastes ( $m_i - m_{testemunha}$ ) em valor absoluto.

Cultivares	Médias	$ m_i - m_8 $	$ m_i - m_9 $	$ m_i - m_{10} $
1	5600.67	1677	17.334	1003.3
2	4024.33	100.666	1559	573
3	3972.33	48.666	1611	625
4	5222.33	1298.666	361	625
5	4517.67	594	1065.7	79.666
6	3052	871.667	2531.3	1545.3
7	4427.33	503.666	1156	170
8	3923.67			
9	5583.33			
10	4597.33			

$$|m_1 - m_8| = |5600,67 - 3923,67| = 1677$$

$$|m_1 - m_9| = |5600,67 - 5583,3| = 17,334$$

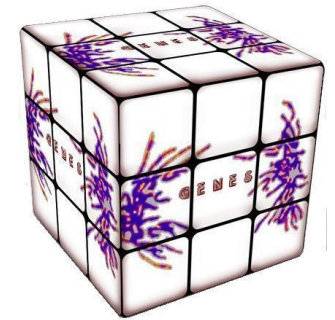
$$|m_1 - m_{10}| = |5600,67 - 4597,33| = 1003,3$$

$$\Delta = d = 1041,362$$

Comparar cada estimativa de contraste, em valor absoluto, com a diferença mínima significativa ( $\Delta$ ).





Cultivares	Médias			
1	5600.7		b	c
4	5222.3		b	c
5	4517.7	a		c
7	4427.3	a		c
2	4024.3	a		c
3	3972.3	a		c
6	3052	a		
8	3923.7	a		
9	5583.3		b	
10	4597.3			c

# Teste de Dunnett








Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise



   

- Análise de Variância >
- R** Anova e Regressão >
- Estatísticas Descritivas
- Estatísticas Descritivas - Várias Populações
- Valores Perdidos >
- Regressões >
- Correlações >
- Comparações entre Médias** >
  - Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS
  - Scott e Knott
  - Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2
  - Tukey (número de repetições variável)
  - Dunnett**
  - Teste t
  - Teste t - Dados emparelhados
  - Tocher
- Métodos de Correção de Estande
- Tabela de Contingência
- Testes de Qui-quadrado
- Teste de Normalidade
- Análise Global de Experimentos >
- R** Análise Não Paramétrica >


   >>

**Calculadora Estatística C**

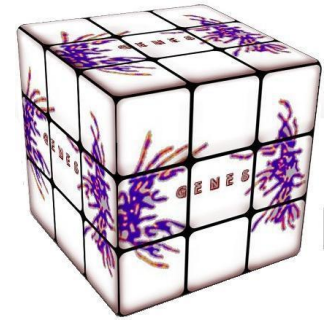
 

**Rede social Tutoriais**

 **Atualização- Versão atu**

GENES C.D. GENES 1.0.0.0

# Teste de Dunnett



Teste de Dunnett

Entradas  
>>Arquivo de Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\compai

Declaração de Parâmetros

Nome dos Tratamentos

Nome das Variáveis

Processar

Finalizar

Teste de Dunnett

Arquivos  
>> Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacao\_

>> QMR

Parâmetros

Número de Variáveis	1
Graus de Liberdade do Resíduo	18
Número de Repetições	3
Nível de Significância	5
Número de Testemunhas	3
Número de Tratamentos	10

Opções

Retornar

Ler Dados

Teste: Dunnett

VARIÁVEL : Produtividade

QMR : 194759.66

td : 2.89

DMS : 1041.362

---

1	A	5600.667	bc
4	D	5222.333	bc
5	E	4517.667	a c
7	G	4427.333	a c
2	B	4024.333	a c
3	C	3972.333	a c
6	F	3052.	a

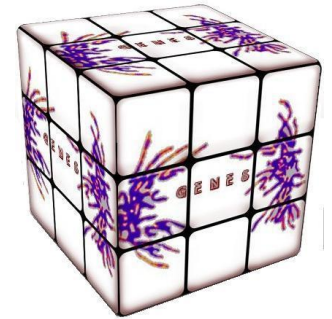
---

8	H	3923.667	a
9	I	5583.333	b
10	J	4597.333	c

---



# Teste de Scott and Knott



Portal Genes

Finalizar Geral Utilitários E.Experimental Biometria A.Multivariada Diversidade Genética Simulação Matrizes Integração I.Computacional Fenômica Genômica Meta Análise



- Análise de Variância >
- R** Anova e Regressão >
- Estatísticas Descritivas
- Estatísticas Descritivas - Várias Populações
- Valores Perdidos >
- Regressões >
- Correlações >
- Comparações entre Médias** >
- Métodos de Correção de Estande
- Tabela de Contigência
- Testes de Qui-quadrado
- Teste de Normalidade
- Análise Global de Experimentos >
- R** Análise Não Paramétrica >

- Tukey; Duncan; Scheffé, SNK e DMS**
- Scott e Knott
- Tukey; Duncan; Scott-Knott e Scheffé - Fator1 x Fator2
- Tukey (número de repetições variável)
- Dunnett
- Teste t
- Teste t - Dados emparelhados
- Tocher

Search bar with icons for camera, Facebook, and magnifying glass.

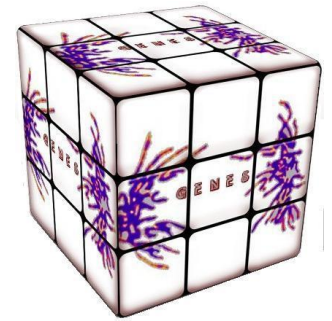
**Calculadora** **Estatística** **Co**

**Rede social** **Tutoriais** **P**  
**Fi**

**Atualização- Versão atual**

**Cruz: C.D. GENES - a softw**

# Teste de Scott and Knott



Testes Comparativos de Médias

Entradas

>>Arquivo de Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac

Declarção de Parâmetros

Nome das Variáveis

Nome dos Tratamentos

Processar

Análise Gráfica

Finalizar

Testes Comparativos de Médias

Arquivos

>> Dados

C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE\_EXPERIMENTOS\comparacac

>> QMR

Parâmetros

Número de Variáveis: 1

Número de Tratamentos: 10

Graus de Liberdade do Resíduo: 18

Número de Repetições: 3

Nível de Significância: 5

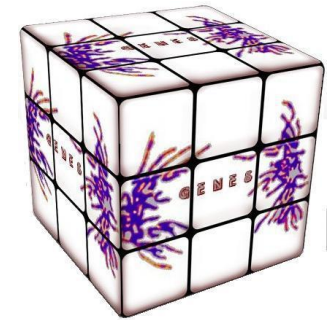
Teste: Scott & Knott

Opções

Retornar

Ler Dados

# Teste de Scott and Knott



saida\$\$\$  
Arquivo Exportar Dados Editar Fonte Cor Frente Cor Fundo Utilitários Calculadoras >> Ampliar<< Finalizar

Programa GENES	Testes Comparativos de Médias				
Arquivo de dados	C:\Users\Cliente\Desktop\VINICIUS\DISCIPLINAS\ANALISE_EXPERIMENTOS\comparacao_medias\analises\GENES\medias_arroz.txt				
Número de variáveis	1				
Graus de Liberdade do Residuo	18				
Número de Repetições	3				
Nível de Significância	5				
Número de Tratamentos	10				
Testes Comparativos de Médias	Scott e Knott				
Arquivo com os QMR					
Data	07-19-2019				

Teste : Scott e Knott

VARIÁVEL: Produtividade  
QMR: 194759.66      Nivel: 5      GLRes: 18      N.Rep : 3

Partição	Bo	V <sup>2</sup>	Lambda	GL	Probabilidade(%)
( 1- 4)vs( 10- 6)	4088140.5424	250835.6662	22.4257	8.7597	.6761
( 10- 8)vs( 6)	1217429.1487	113760.2167	14.7252	6.1318	2.4315
( 1- 9)vs( 4)	91102.4606	59990.9835	2.0896	2.6279	51.5082
( 10- 7)vs( 2- 8)	438480.6667	67774.0112	8.9022	5.2558	12.725

Tratamento	Média	Grupo
1 Trat1	5600.667	a
9 Trat9	5583.333	a
4 Trat4	5222.333	a
10 Trat10	4597.333	b
5 Trat5	4517.667	b
7 Trat7	4427.333	b
2 Trat2	4024.333	b
3 Trat3	3972.333	b
8 Trat8	3923.667	b
6 Trat6	3052.	c



## Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão comum em Minas Gerais

Glauco Vieira Oliveira<sup>(1)</sup>, Pedro Crescêncio Souza Carneiro<sup>(1)</sup>, José Eustáquio de Souza Carneiro<sup>(2)</sup>  
e Cosme Damião Cruz<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Viçosa (UFV), Dep. de Biologia Geral, CEP 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: glaucovieira@vicosa.ufv.br, carneiro@ufv.br, cdcruz @ufv.br <sup>(2)</sup>UFV, Dep. de Fitotecnia. E-mail: jesc@ufv.br

**Tabela 2.** Resumo das análises de variância individuais, referentes aos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) de feijão dos grupos preto e carioca, conduzidos em Minas Gerais, em diferentes safras, nos anos de 2002 e 2003.

Safr	Local	VCU grupo preto			VCU grupo carioca		
		QM genótipos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	CV (%)	QM genótipos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
Águas <sup>(1)</sup>	Viçosa	330.996,78**	880	32	167.853,25**	1.057	25
	Coimbra	171.378,34**	991	26	-	-	-
Inverno <sup>(1)</sup>	Viçosa	236.474,58**	1.647	12	308.592,25**	2.034	14
	Coimbra	358.596,73**	2.578	8	566.173,96**	2.552	11
	Ponte Nova	232.520,89**	2.520	12	350.526,66**	2.246	10
	Leopoldina	162.334,56**	2.004	10	318.741,68**	1.926	17
Seca <sup>(2)</sup>	Viçosa	237.500,55**	3.098	10	420.589,90**	2.846	11
	Coimbra	327.314,57**	2.145	14	406.117,70**	2.327	17
	Ponte Nova	193.303,13 <sup>ns</sup>	2.767	14	305.689,58 <sup>ns</sup>	3.130	15
	Florestal	665.533,63**	1.607	17	277.756,50**	1.711	18
Inverno <sup>(2)</sup>	Viçosa	395.164,82**	1.436	20	591.615,57**	1.487	19
	Coimbra	302.560,14**	3.665	6	281.418,85**	3.824	8
	Ponte Nova	241.482,12**	2.599	11	203.427,73**	3.168	10
	Capinópolis	204.997,77*	2.602	11	102.109,57 <sup>ns</sup>	2.989	9

<sup>ns</sup>Não-significativo. \*\* e \*Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. <sup>(1)</sup>Ano de 2002. <sup>(2)</sup>Ano de 2003.

Table 2. Grain yield (kg.ha<sup>-1</sup>) of the black common bean genotypes (GEN) evaluated in the fall-winter/2002, dry/2003 and fall-winter/2003 seasons in the municipalities of Viçosa (VI), Coimbra (CB), Ponte Nova (PN), Leopoldina (LP), Florestal (FT) and Capinópolis (CP) in the Minas Gerais State.

GEN	Fall - Winter Season/2002				Dry Season/2003				Fall - Winter Season/ 2003			
	VI	CB	PN	LP	VI	CB	PN	FT <sup>5</sup>	VI	CB	PN	CP
VP1	1863 c*	3061 a	2588 d	2171 a	3475 a	1656 f	2701	712 f	1230 d	3891 b	2850 d	2858 d
VP2	1483 h	2250 b	2485 d	1982 b	3005 b	1774 f	3081	1551 c	1623 c	3322 c	2585 h	2508 g
VP3	2133 b	2955 a	2878 b	2043 b	2860 b	2065 d	2704	1052 e	2215 a	4047 b	2760 e	2480 g
VP4	1839 c	2782 a	2429 e	1995 b	2689 b	1897 e	2203	1571 c	1612 c	3367 c	2695 f	2464 g
VP5	1741 d	2411 b	2790 b	2209 a	3326 a	2017 e	2828	2479 a	1495 c	3403 c	2902 c	3058 b
VP6	1782 d	2548 b	2836 b	2009 b	3007 b	1364 g	2837	1632 c	1410 d	3669 c	2817 e	2436 h
VP7	1491 h	2176 b	2111 g	1811 b	2774 b	2516 b	2886	2476 a	1565 c	3531 c	2496 i	2564 f
VP8	1544 g	2370 b	2668 c	2285 a	3164 a	2099 d	2853	1566 c	1346 d	3516 c	2581 h	2619 e
VP9	1416 i	2186 b	2431 e	1795 b	3364 a	2705 a	2912	1969 b	1027 e	3494 c	2065 m	2480 g
VP10	1481 h	2243 b	2390 e	1796 b	2746 b	2251 c	2572	1412 d	1368 d	3548 c	2358 k	2181 j
VP11	1475 h	2365 b	2375 e	1943 b	2983 b	2471 b	2577	1719 c	1343 d	3879 b	2345 k	2664 e
VP12	1424 i	2302 b	2210 f	1928 b	3279 a	2475 b	2452	1359 d	1247 d	3596 c	2242 l	2430 h
VP13	1635 f	2376 b	2349 e	2161 a	3098 a	1974 e	2798	1469 d	1353 d	3669 c	2436 j	2597 f
Vi 5700	1861 c	3110 a	2563 d	2375 a	3488 a	2586 a	2753	1689 c	1626 c	3856 b	3000 b	2969 c
Vi 5500	1687 e	3044 a	2820 b	2421 a	2977 b	2110 d	3307	1992 b	1843 b	3902 b	3050 a	2358 i
Vi 7800	1899 c	2735 a	2403 e	1892 b	2535 b	2182 c	2724	1452 d	1679 c	3445 c	2641 g	2419 h
CNFP 9346	1308 j	2288 b	2214 f	1456 b	3261 a	2177 c	2963	2051 b	1253 d	3478 c	2486 i	2447 g
CNFP 7988	1087 k	2311 b	2248 f	1710 b	3307 a	1972 e	2405	639 f	1026 e	3097 c	2085 m	2541 f
Ouro Negro	2260 a	3006 a	3230 a	2096 a	3110 a	2217 c	3094	1659 c	1937 b	4405 a	2804 e	3285 a
Valente	1531 g	3049 a	2376 e	2009 b	3504 a	2389 b	2702	1686 c	530 f	4179 a	2785 e	2680 e
Means	1647	2578	2520	2004	3098	2145	2768	1607	1436	3665	2599	2602
Ej <sup>†</sup>	-742	189	131	-385	709	-244	379	-782	-953	1276	210	213
CV (%)	12	8	12	10	10	14	14	17	20	6	11	11
p-value	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

<sup>†</sup> Ej – Environmental index; \* Values followed by a same letter in column belong to a same group, Scott and Knott test at significant at level of 5% probability.



# Teste de agrupamento de médias Scott and Knott (SK)

e-ISSN 1983-4063 - [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 46, n. 3, p. 259-266, Jul./Sep. 2016

## Five decades of black common bean genetic breeding in Brazil<sup>1</sup>

Leiri Daiane Barili<sup>2</sup>, Naine Martins do Vale<sup>2</sup>,  
José Eustáquio de Souza Carneiro<sup>2</sup>, Fabyano Fonseca e Silva<sup>2</sup>, Felipe Lopes da Silva<sup>2</sup>

Table 1. Summary of combined analysis of variance for grain yield (Yield), number of pods per plant (NPP) and seeds per pod (NSP), 1,000-seed weight (W1000), grain appearance (GA) and plant architecture (Arch) of black common bean cultivars.

Source of variation	Degrees of freedom	Mean square					
		Yield (kg ha <sup>-1</sup> )	NPP	NSP	W1000 (g)	GA	Arch
Blocks	2	66,062.5 <sup>ns</sup>	2.39 <sup>ns</sup>	0.44 <sup>ns</sup>	1,283.17**	0.24 <sup>ns</sup>	1.92 <sup>ns</sup>
Cultivars (C)	39	2,992,701.7**	59.59**	5.93**	6,798.80**	5.09**	30.27**
Environment (E)	3	24,585,945.9**	98.38**	2.26**	50,653.01**	3.70**	91.55**
C x E	117	184,528.3**	3.07 <sup>ns</sup>	0.22 <sup>ns</sup>	357.46**	0.40**	3.02**
Error	318	89,087.9	2.54	0.23	191.54	0.15	1.41
Mean	-	2,800.0	12.78	4.57	215.67	1.66	4.66
CV (%)	-	10.66	12.46	10.40	6.42	23.39	25.50

<sup>ns</sup>, \*\* and \*: non-significant and significant at 1 % and 5 %, respectively, by the F-test.

Genotype	Institution	Year	Code	Yield
VP 22	UFV	2013	53	4,037 a
VP 33	UFV	2013	53	3,542 b
IPR Tuiuiú	Iapar	2010	50	3,932 a
BRS Expedito	Embrapa	2007	47	3,319 b
IPR Tiziu	Iapar	2006	46	3,464 b
BRS Esplendor	Embrapa	2006	46	3,380 b
IPR Gralha	Iapar	2006	46	3,238 b
IAC-Tunã	IAC	2005	45	3,498 b
BRS Supremo	Embrapa	2004	44	3,222 b
BRS Campeiro	Embrapa	2003	43	3,341 b
BRS Grafite	Embrapa	2003	43	3,212 b
IPR Graúna	Iapar	2002	42	3,069 b
BRS Valente	Embrapa	2001	41	3,159 b
IPR Uirapurú	Iapar	2000	40	3,135 b
IAC-Una	IAC	1994	34	3,049 b
Xamego	Pesagro	1993	33	2,499 c
Iapar 65	Iapar	1993	33	2,468 c
Ouro Negro	Embrapa	1992	32	2,643 c
BR-IPA 10	IPA	1992	32	2,491 c
Onix	Emgopa	1992	32	2,386 c
Diamante Negro	Embrapa	1991	31	3,158 b
Varre-Sai	Pesagro	1991	31	2,573 c
Iapar 44	Iapar	1990	30	2,430 c
BR 6-Barriga verde	Empasc	1990	30	2,420 c
Preto Uberabinha	IpeacoMG	1990	30	2,328 c
BR-Ipagro 1 Macanudo	Embrapa	1989	29	2,462 c
BR-Ipagro 2 Pampa	Ipagro	1989	29	2,467 c
Iapar 20	Iapar	1987	27	2,434 c
FT 120	FT-Sementes	1986	26	2,437 c
BR 1- Xodó	Pesagro	1985	25	2,441 c
BR-2 Grande Rio	Pesagro	1985	25	2,343 c
BR-3 Ipanema	Pesagro	1985	25	2,276 c
Milionário 1732	Epamig	1983	23	2,434 c
Iapar 8-Rio Negro	Iapar	1983	23	2,334 c
Rico 1735	Epamig	1983	23	2,321 c
IRAÍ	Ipagro	1981	21	2,426 c
Moruna	IAC	1980	20	2,380 c
Capixaba Precoce	Emcapa	1980	20	2,364 c
Rio Tibagi	Iapar	1971	11	2,402 c
Rico 23	UFV	1960	1	2,482 c
Mean	-	-	-	2,800