

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO ENGENHARIA FLORESTAL
LISTA DE EXERCÍCIOS: PRINCÍPIOS BÁSICOS DA EXPERIMENTAÇÃO,
DELINEAMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO E TESTES DE COMPARAÇÕES
MÚLTIPLAS

1. Um experimentador florestal, objetivando aumentar a produção de sementes de castanheiras, testou três novas técnicas de preparação de adubo. Para tanto trabalhou com um grupo de 15 árvores completamente homogêneo para as características essenciais. A introdução do substrato no solo foi feita totalmente ao acaso e de tal forma que o número de árvores avaliadas em cada uma das técnicas fosse o mesmo. Os resultados obtidos em kg foram os seguintes:

Repetições	Técnicas de Preparação		
	1	2	3
1	130	125	135
2	129	131	129
3	128	130	131
4	126	129	128
5	130	127	130
Totais	643	642	653

De acordo com os resultados obtidos, pede-se.

- Quais foram os Princípios Básicos da Experimentação utilizados pelo pesquisador neste experimento?
- Qual foi a unidade experimental nesta pesquisa?
- É possível concluir que existe diferença entre as técnicas de preparação com relação a produção de sementes? ($\alpha = 5\%$)
- Qual seria a técnica a ser recomendada? Utilize o teste de Tukey, se necessário. ($\alpha = 5\%$)

2. Com o objetivo de diminuir o consumo dos motores à gasolina dos carros da empresa, uma determinada empresa de Celulose e Papel testou 4 novas formulações de gasolina, as quais se diferenciavam pelo tipo de aditivo que era acrescentado à mesma durante o seu processo de fabricação. Para efetuar o teste, a empresa de celulose utilizou carros completamente homogêneos para todas as características. A designação das formulações aos carros foi feita inteiramente ao acaso. Após os testes de rodagem, os resultados obtidos foram (km/L):

Aditivo a base de	Ácido Forte	Ácido Fraco	Base Forte	Base Fraca
Médias	14,81	6,56	10,06	10,09
Nº de carros	10	10	10	10

$$SQ_{\text{Resíduo}} = 6,0264$$

Com base nos resultados acima existe diferença entre os 4 tipos de formulações? Utilize o teste de Duncan, se necessário ($\alpha = 5\%$)

3. O resultado do número de mudas vivas num experimento de estresse hídrico com três níveis de estresse diferentes durante certo período é dado a seguir. Ao nível de 10% de probabilidade e considerando os níveis de estresse como tratamentos de um DIC verifique se há diferença entre os níveis de estresses adotados na pesquisa.

	Níveis de Estresse Hídrico		
	A	B	C
	25	30	30
	28	29	28
	32	29	29
	24	24	
	21		
	19		
Totais	149	112	87

4. Baseado nas informações fornecidas abaixo e supondo que os tratamentos que possuem as maiores médias são os desejados, pergunta-se:

Qual(is) tratamento(s) deve(m) ser recomendado(s)? Utilize o teste de Student Newman-Keuls, se necessário. Justifique a sua resposta. Use o nível de 5% de significância.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	2	14,80	7,40	
Resíduo				
Total	14	78,40		

Médias de tratamentos:

$$\widehat{m}_1 = 128,6$$

$$\widehat{m}_2 = 128,4$$

$$\widehat{m}_3 = 130,6$$

5. Os seguintes dados referem-se a altura de mudas (cm) durante um período experimental, para testar cinco adubos diferentes, considerando o adubo A como testemunha.

Adubo	Repetições				Totais
	1	2	3	4	
A	7,1	8,9	6,0	7,0	29,0
B	6,2	8,8	4,9	6,1	26,0
C	6,0	5,0	9,1	3,9	24,0
D	11,1	10,8	10,2	11,9	44,0
E	7,0	11,3	10,0	11,7	40,0
					163,0

Tais dados são descritos segundo o modelo estatístico: $Y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$. Baseando nas informações fornecidas, pede-se:

- Proceda a análise de variância dos dados (use $\alpha = 5\%$)
- De acordo com o resultado do teste F, pode-se concluir que existe efeito significativo dos adubos com relação ao crescimento das plantas? Utilize o teste de Dunnett, se necessário. (use $\alpha = 5\%$)

6. Para os dados fornecidos a seguir, conclua pelo teste Duncan, Tukey e SNK. (utilize $\alpha = 5\%$):

$$\begin{aligned} \hat{m}_1 &= 368 & \hat{m}_2 &= 347 & \hat{m}_3 &= 380 & \hat{m}_4 &= 320 & \hat{m}_5 &= 330 & \hat{m}_6 &= 385 \\ D_6 &= 32 & D_5 &= 30,2 & D_4 &= 29,5 & D_3 &= 25 & D_2 &= 24,2 & \Delta &= 34,2 \\ W_6 &= 33,3 & W_5 &= 31,2 & W_4 &= 30,5 & W_3 &= 27 & W_2 &= 26,2 \end{aligned}$$

7. Em uma floresta plantada, foram alocadas quatro parcelas, mensurando a altura das árvores em cada parcela. Como a quantidade de tempo era muito pequena para realizar as medições de todas as árvores da parcela, foi tomada uma amostra de árvores em cada parcela, inteiramente ao acaso. O resumo das alturas medidas em cada parcela é fornecido a seguir:

Parcelas	1	2	3	4
Altura média (m)	10	11	8	9
Número de árvores medidas	7	8	7	8

SQResiduo = 52

Usando o nível de 5% de probabilidade

a. Pode-se concluir que existe diferença significativa na altura média medida nas 4 parcelas?

b. Suponha que as parcelas 1 e 2 tenham classe de altura A, a parcela 3 a classe de altura B e a parcela 4 a classe de altura C. Verifique, por meio de um contraste, pelo teste de Scheffé e pelo teste t, se existe diferença altura média das árvores. Utilize o contraste a seguir: $Y = m_1 + m_2 - m_3 - m_4$