

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Ciências Exatas

Prova de Admissão para o Mestrado em Estatística e Experimentação Agronômica – 3/11/2005

Nome: \_\_\_\_\_

1) Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) as seguintes afirmações:

- (a) Se  $A$  é uma matriz simétrica, então  $2A - A' = A$ . ( )
- (b) Se  $A$  e  $B$  são simétricas e conformes, então  $AB$  é simétrica. ( )
- (c) Se  $A$  é uma matriz  $n \times k$ , de posto coluna completo, então:  
( ) (i)  $A'A$  é não singular.  
( ) (ii)  $\text{posto}(A'A) = k$ .  
( ) (iii) O número de autovalores não nulos de  $A'A$  é igual a  $k - 1$ .  
( ) (iv)  $\det(A'A) = k$ .
- (d) Se  $A$  é uma matriz  $n \times k$ , de posto  $p < k$ , ou seja, de posto coluna incompleto, então:  
( ) (i)  $A'A$  é singular.  
( ) (ii)  $\text{posto}(A'A) = p + 1$ .  
( ) (iii) O número de autovalores não nulos de  $A'A$  é igual a  $k$ .  
( ) (iv)  $\det(A'A) \neq 0$ .
- (e) Se  $B$  é uma matriz  $n \times n$  e não singular, então:  
( ) (i) Nenhum dos seus autovalores é nulo.  
( ) (ii) Somente alguns dos seus autovalores são nulos.  
( ) (iii)  $\text{traço}(B) = n$ .  
( ) (iv)  $\det(BB^{-1}) = 1$ .

2) Considere o sistema de equações:

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 8 \\x_1 - x_2 - x_3 - x_4 &= 6 \\3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 22\end{aligned}$$

- (a) Escreva-o na forma matricial  $Ax = b$ .
- (b) Obtenha o *posto* da matriz aumentada  $[A | b]$ , compare o seu valor com o *posto* da matriz de coeficientes  $A$  e decida se o sistema é consistente.
- (c) Se for consistente, obtenha duas soluções diferentes para o sistema e indique qual é o vetor de soluções que tem o *menor comprimento*.

- 3) As diminuições observadas do teor de colesterol, em mg/100ml, do sangue de 15 coelhos, após o tratamento com um produto, são apresentadas na tabela abaixo:

17	18	22	20	23
22	21	19	21	24
22	17	19	19	20

Fonte: Adaptado de Padovani, C.R. (1986, p.17)

Pede-se:

- Construir um "box-plot" e baseando-se nele, responder: Há observações atípicas? A distribuição das diminuições do teor de colesterol é simétrica?
- Construir o intervalo de 95% de confiança para a diminuição média populacional do teor de colesterol. Quais pressuposições foram assumidas para a construção do intervalo?
- Testar a hipótese de que a diminuição média populacional do teor de colesterol é superior a 20 mg/100ml, considerando-se um nível de significância de 5%.

- 4) Um avicultor recebe três propostas para a compra de sua produção de ovos.

Proposta A: São examinados 15 ovos. Se existir no máximo um de baixa qualidade, paga-se R\$ 0,15 por unidade, caso contrário, R\$ 0,08 por unidade;

Proposta B: São examinados 20 ovos. Se existirem três ou menos de baixa qualidade, paga-se R\$ 0,12 por unidade, caso contrário, R\$ 0,06 por unidade;

Proposta C: São examinados 18 ovos. Se não houver nenhum de baixa qualidade, paga-se R\$ 0,20 por unidade, caso contrário, R\$ 0,09 por unidade;

Sabendo-se que 10% dos ovos de sua produção são de baixa qualidade, escolher uma das três propostas, baseando-se no pagamento médio esperado por unidade e no desvio padrão do pagamento por unidade. (Suponha, para esta questão, que o número de ovos amostrados é muito menor que o número de ovos produzidos)

- 5) a) Seja  $u = f(x-at) + g(x+at)$ . Mostre que  $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ .

- b) Seja a função real de variável real definida por  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ . Determine as constantes  $a, b, c, d$  tais que a função  $f$  tenha máximo local em  $(0,2)$  e mínimos locais em  $(-2,-14)$  e  $(2,-14)$ .

ou

$$f(x) = ax^4 + bx^2 + cx + d$$

6) Encontre a área da região delimitada por  $y = x$  e  $y = \sqrt{x}$ , utilizando:

- (a) Integração simples
- (b) Integração dupla, na ordem  $dx dy$  e  $dy dx$

7) Os dados abaixo, em kg/parcela, correspondem a um experimento Inteiramente ao Acaso, no qual o pesquisador comparou 5 cultivares de milho:

Tratamen- tos	Repetições					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
A	30,3	28,5	32,4	45,0	31,0	
B	18,7	22,0	18,9	16,4	-	
C	42,0	45,0	39,4	-	-	
D	27,3	33,2	34,5	25,5	-	
E	18,0	19,3	14,7	16,8	19,0	

Fazer a análise da variância e concluir sobre o valor do teste F obtido.

8) As médias, abaixo, são de tratamentos de um experimento em blocos casualizados com 5 repetições. Fazer a comparação dessas médias pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, sabendo-se que a  $SQ_{Resíduo} = 225,00$ :

$$\hat{m}_1 = 40,3 ; \hat{m}_2 = 38,7 ; \hat{m}_3 = 55,8 ; \hat{m}_4 = 52,0 ; \hat{m}_5 = 27,3.$$