UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS

ESALQ

Prova de Admissão para o **Doutorado**
PPG Estatística e Experimentação Agronômica – 04/11/2004

Nome:____

1ª. Questão: Um pesquisador pretende comparar cinco (5) variedades de arroz (A, B, C, D, E) e três (3) métodos de cultivo (capina com enxada, aplicação de herbicida e sem controle das ervas daninhas). Fazer um planejamento de experimento, visando à produção de arroz em kg/ha.

2ª. Questão: De um experimento 3^3, com duas repetições e com confundimento de 2gl da Interação NxPxK com blocos, obteve-se o quadro auxiliar a seguir:

	P_0(6)	P_1	P_2	Totais para N
N_0	21,8	26,5	39,7	88,0
N_1	20,2	34,8	34,2	89,2
N_2	23,7	33,9	34,3	91,9
Totais P	65,7	95,2	108;2	269,1

Pede-se:

a) Obter as Somas de Quadrados para N, P e N x P.

b) Verificar a significância de F para N, P e N x P, sabendo que QMRes.=1,05.

c) Obter a SQRegressão Linear para P, sabendo que os coeficientes polinomiais são:
-1, 0, +1.
Verifique a significância dessa regressão e calcule o r^2 correspondente.

3ª. Questão: Lança--se um dado equilibrado duas vezes, independentemente. Sejam X e Y as variáveis aleatórias que representam os números obtidos em, respectivamente, o primeiro e o segundo lançamento.

a) Determine $P(X = Y)$.

b) Descreva a distribuição de $W = |X - Y|$

c) Seja a variável Z definida da seguinte maneira

$$Z = \begin{cases} 1 & \text{se } X+Y \text{ é par} \\ 0 & \text{se } X+Y \text{ é impar} \end{cases}$$

Explique por que X e Z são, ou não são, independentes

4ª. Questão: Sejam X e Y variáveis aleatórias independentes com distribuição comum $U[0,1]$. Defina as seguintes variáveis $Z = \min(X,Y)$ e $W = \max(X,Y)$. Pede-se calcular $E(Z), E(W), Var(Z)$ e $Var(W)$.

5ª. Questão: Considere o modelo linear geral $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$, $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(\phi, I\sigma^2)$, caracterizado por $y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$, para um ensaio inteiramente aleatorizado com três tratamentos e quatro repetições.

a) Mostre que o posto da matriz **X** é 3.

b) Mostre, através de cálculos matriciais, como fica o sistema de equações normais para o modelo considerado.

c) Mostre, através de cálculos matriciais e de forma paramétrica, como estimar a média de cada tratamento.

d) Mostre, através de cálculos matriciais e de forma paramétrica, como estimar a diferença entre as verdadeiras médias dos três tratamentos.

e) Considere o seguinte conjunto de dados de um ensaio inteiramente aleatorizado e o modelo linear geral

Tratamentos		
1	2	3
10,1	10,0	11,3
9,3	9,5	10,7
9,7	9,7	10,8
10,9	10,8	10,5

Pede-se:

e.1) Apresente uma estimativa de $\boldsymbol{\beta}$.

e.2) Verifique, através de cálculos matriciais , se as hipóteses declaradas no item **3**. e **4**. anteriores são testáveis.

e.3) Calcule, através de cálculos matriciais, as somas de quadrados das hipóteses do item **4**. anterior, bem como a soma de quadrados para testar a hipótese de não existência de efeito de tratamentos.

6ª. Questão: Considere os resultados de um experimento, apresentados na tabela abaixo, sendo: Y a variável resposta de interesse e x_1 e x_2, os níveis de duas variáveis fixas codificadas. Pede-se:

a) Ajustar o modelo $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_{12} x_1 x_2$;

b) Testar a hipótese $H_0 : \beta_{12} = 0$, contra a hipótese $H_a : \beta_{12} \neq 0$, com um nível de significância 5%;

c) Fazer o teste de falta de ajuste e concluir com um nível de significância 5%.

x_1	−1	1	−1	1	0	0	0	0
x_2	−1	−1	1	1	0	0	0	0
y	0	6	1	9	5	3	3	3

7ª. Questão: Seja a seguinte função

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left[\frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}\right]\right\} 1_{(-\infty,\infty)}(x)$$

onde σ e μ são constantes tais que $\sigma^2 > 0$ e $-\infty < \mu < \infty$.

Pede-se esboçar o gráfico da função f, estudando os extremos da função e concavidade da função.

8ª. Questão: Calcule a seguinte integral

$$\int_0^\infty x \exp(-\lambda x)\,\lambda\, dx \text{ onde } \lambda > 0.$$