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 – 8/11/2007

Nome:____

1) A seguinte função, conhecida como Gompertz Modificada, é usada para se estimar a produção vegetal em função da unidade fotométrica (x):

$$f(x) = \frac{a}{1+e^{b-cx}}$$

a) Encontre as derivadas parciais em relação aos parâmetros, a, b e c;

b) Considerando a, b e c constantes:
b.1) Determinar os intervalos de crescimento, de decrescimento e possíveis pontos máximos e mínimos (se existirem);
b.2) Determinar os intervalos onde a função é côncava para cima, para baixo e os possíveis pontos de inflexão (se existirem).

2) Obtenha as integrais:

$$\int \frac{e^x}{\left(1+e^x\right)^3}\,dx$$

$$\int_1^3 \ln(2x)\,dx$$

3) As perdas de espigas de milho durante a colheita mecânica podem ter sua origem na regulagem da máquina de colheita, mas, de maneira geral, estão relacionadas com a adaptabilidade da cultivar à colhedora como, por exemplo, a uniformidade da altura da inserção da espiga. Há dois cultivares, A e B, disponíveis para o plantio em sua propriedade, que diferem somente quanto à variabilidade da altura de inserção da espiga. Num experimento com 100 plantas de cada cultivar, observou-se que a cultivar A apresentou plantas com alturas de inserção da espiga com desvio padrão 0,08 metros. A cultivar B, por sua vez, apresentou plantas com alturas de inserção que variaram de 0,86 a 1,38 metros e quartis dados por 1,08 1,15 e 1,22 metros, respectivamente.
a) Obtenha a tabela de distribuição de freqüências para os dados da **cultivar B** e a partir dela, estime a variância e o desvio padrão. Com base nos resultados obtidos, escolha uma cultivar;
b) Construa o intervalo de 95% de confiança para altura média de inserção da espiga para a **cultivar A**, supondo que a altura média observada é 1,15 metros.

4) Na experimentação agronômica, freqüentemente são conduzidos experimentos envolvendo k tratamentos com r repetições por tratamento, em que geralmente há o interesse compará-los dois a dois. Para isso, inicialmente são calculadas as k médias de tratamentos e os valores absolutos das $k(k-1)/2$ diferenças entre as k médias, duas a duas. Em seguida, para cada par de tratamentos diferentes, é realizado o teste da hipótese H_0: $\mu_i = \mu_j$ *vs* H_a: $\mu_i \neq \mu_j$ ($i \neq j$, $i = 1,2,\ldots,k$) considerando-se o nível de significância γ.

a) O que significa cometer o erro do tipo I, no teste dessa hipótese?

b) Calcule a probabilidade de, nos $k(k-1)/2$ testes envolvendo os k tratamentos,

i) Não cometer o erro do tipo I em nenhum dos testes;

ii) Cometer o erro do tipo I exatamente uma vez;

iii) Cometer o erro do tipo I pelo menos uma vez.

c) Calcule o valor de γ que deverá ser utilizado em cada um dos testes de modo que a probabilidade de cometer o erro do tipo I pelo menos uma vez nos $k(k-1)/2$ testes envolvendo os k tratamentos seja igual a

i) 0,05;

ii) 0,01

5) O objetivo de um pesquisador é comparar o efeito de 4 fontes de potássio em uma variedade de milho e não há restrição de material para isso. Planeje esse experimento que deverá ser instalado numa casa de vegetação onde há um gradiente de umidade entre os extremos da mesma.

6) As médias dos tratamentos de um experimento Inteiramente ao Acaso, desbalanceado são:

$\hat{m}_A = 33{,}44$, com 5 repetições

$\hat{m}_B = 19{,}00$, com 4 repetições

$\hat{m}_C = 42{,}13$, com 3 repetições

$\hat{m}_D = 30{,}13$, com 4 repetições

$\hat{m}_E = 17{,}56$, com 5 repetições.

Faça a comparação dessas médias pelo teste de Tukey, sabendo que QMRes = 17,41.

7) Seja q=q(x_1, x_2, x_3) a forma quadrática $q = x_1^2 - 2x_2^2 - 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 8x_2x_3$.

Pede-se:

a) Determinar uma mudança de variáveis linear ortogonal tal que nas novas variáveis y1, y2, y3, $q = -7y_1^2 + 2y_2^2 + 2y_3^2$

b) Calcular os autovalores das formas núcleo de q antes e depois da mudança de variáveis.

c) Calcular os autovetores ortonormalizados.

d) Baseado nos autovalores, calcule o traço, o determinante e classifique as matrizes núcleo quanto à singularidade.