

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Cálculo - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

1. Determine o volume do sólido que está contido abaixo do parabolóide $z = x^2 + y^2$ e acima da região D do plano xy limitada pela reta $y = 2x$ e pela parábola $y = x^2$.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Cálculo - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

2. Considerando-se a função f definida por:

$$f(x) = \exp(-x) \text{ se } x < 0 \text{ e } f(x) = \exp(-x) \text{ se } x \geq 0$$

Pede-se:

a) Estude sua continuidade no conjunto dos números reais;

b) Calcule sua derivada.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Estatística Matemática - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

3. Seja X uma variável aleatória com função de densidade

$$f_X(x) = \frac{1}{(1+x)^2} I_{(0,+\infty)}(x)$$

Seja $Y = \max(X, c)$ onde c é uma constante positiva. Ache a função de distribuição de Y .

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Estatística Matemática - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

4. Seja X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória escolhida de uma população $N(\theta, \theta)$, $(\theta > 0)$. Encontrar o EMV de θ .

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Regressão - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

5. Os dados que se seguem referem-se a medidas de radiação fotossintética ativa (X , W/m^2) e de produção de matéria seca (Y , g/m^2) de 10 amostras de uma determinada cultura (Andrade e Ogliari, 2007).

X	18	55	190	300	410	460	570	770	815	965
Y	10	60	110	160	220	280	340	400	460	520

$$\sum_{i=1}^{10} X_i = 4.553 \quad \sum_{i=1}^{10} Y_i = 2.560$$

$$\sum_{i=1}^{10} X_i^2 = 3.022.399 \quad \sum_{i=1}^{10} Y_i^2 = 925.800$$

$$\sum_{i=1}^{10} X_i Y_i = 1.669.880$$

Pede-se: Considerar o modelo $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$ e

- a.) Fazer a análise de variância de regressão linear e testar a hipótese $H_0 : \beta_1 = 0$. Tirar conclusão.
- b.) Testar a hipótese $H_0 : \beta_0 = 0$, ao nível de 5% de significância. Tirar conclusão.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
 Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
 Agronômica - 15/04/2010

Questão de Modelos Lineares - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

6. Considere o conjunto de dados abaixo e o modelo linear $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$, caracterizado por $y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$, para $i = 1, 2$ e $j = 1, 2, 3$, e os seguintes dados:

y_{1j}	y_{2j}
13	7
11	6
12	8

- a) Escreva o *sistema de equações normais* (S.E.N.), $\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}'\mathbf{y}$, a partir do modelo definido e dos dados apresentados.
- b) Estude a *estimabilidade* das funções: (i) τ_2 (ii) $\tau_1 - \tau_2$ (iii) $2\mu + \tau_1 + \tau_2$
- c) Obtenha duas soluções diferentes do S.E.N. e verifique que o produto $\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}$ é *invariante*.
- d) Imponha uma condição (restrição) nas soluções ou nos parâmetros, resolva o S.E.N. correspondente e verifique (mais uma vez!) a invariância de $\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}$.
- e) Mostre que $H_0: \tau_1 = \tau_2$ é uma *hipótese testável* e calcule as somas de quadrados:

- $SQ_{Total} = \mathbf{y}'\mathbf{y} - \frac{y_{\bullet\bullet}^2}{kn}$, onde $y_{\bullet\bullet} = \sum_{i,j} y_{ij}$, k é o número de tratamentos e n é o número de repetições de cada tratamento.

- $SQ_{Hip} = \hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{y} - \frac{y_{\bullet\bullet}^2}{kn}$, onde $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ é qualquer uma das soluções do S.E.N.

- $SQ_{Res} = \mathbf{y}'\mathbf{y} - \hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{y}$

A seguir construa um quadro de análise de variância para testar $H_0: \tau_1 = \tau_2$ e para realizar o teste F adequado, assuma que $\mathbf{y} \sim N_6(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}, \mathbf{I}\sigma^2)$ e que $F_{(1, 4; 5\%)} = 7,71$.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Estatística Experimental - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

7. Em um experimento fatorial 2^3 , em blocos casualizados, são estudados os macronutrientes principais: N, P e K, nas doses 0 e 1. Apresente um grupo de confundimento para o caso de se confundir 1 G.L. da Interação PxK, com blocos.

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Ciências Exatas
Prova de Admissão para **Doutorado** em Estatística e Experimentação
Agrônômica - 15/04/2010

Questão de Estatística Experimental - Doutorado

Nome do candidato (a): _____

8. Em um experimento fatorial 3^3 , em blocos casualizados com confundimento de 2 G.L. da Interação $N \times P \times K$ com blocos, foram feitas 2 repetições. O quadro de valores referente à Interação $N \times P$ é:

	P_0	P_1	P_2	
N_0	32,0	35,0	42,0	
N_1	47,0	32,0	45,0	
N_2	55,0	33,0	52,0	

Obtenha as Somas de Quadrados para N, P e $N \times P$.

Verifique a significância para as Regressões Linear (RL) e Quadrática (RQ), para N e para P, sabendo que o $QM_{Res.} = 9,00$.

Calcule os coeficientes de determinação para RL e RQ, para ambos os nutrientes.