

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA
Programa de Pós-Graduação em Estatística e
Experimentação Agropecuária

Prova do Processo Seletivo para Mestrado 2019-1

Nº de inscrição do candidato: _____

- Utilizar APENAS o número de inscrição para identificar a sua prova;
- A interpretação das questões é parte da avaliação;
- Indique todos os cálculos organizadamente;
- São DEZ (10) questões, valendo UM (1) ponto cada, totalizando 10 pontos;
- O tempo máximo para a realização desta prova é de 4 horas;
- A prova pode ser feita a lápis ou caneta (azul ou preta) e é permitido utilizar somente a calculadora.
- BOA SORTE !!

1) Encontre para quais valores da constante k a função g é contínua em $(-\infty, \infty)$.

$$g(x) = \begin{cases} kx^2 + 2x & \text{se } x < 2 \\ x^3 - kx & \text{se } x \geq 2 \end{cases}.$$

2) Um tanque de armazenamento de petróleo sofreu uma ruptura em $t = 0$ e o petróleo em seu interior vazou a uma taxa de $v(t) = 100e^{-0,01t}$ litros por minuto. Quanto de petróleo vazou na primeira hora?

3) Considere as matrizes $A = (a_{ij})_{2 \times 3}$ em que $a_{ij} = i - j$ e a matriz $B = (b_{ij})_{3 \times 2}$ em que $b_{ij} = i^2 - j$. Seja a matriz C a matriz resultante do produto das matrizes A e B , nessa ordem. Encontre os valores da diagonal principal da matriz C .

4) Em um cruzamento de tráfego intenso, a probabilidade de um carro sofrer um acidente é muito pequena ($p=0,01$). Contudo durante certa parte do dia, o número de carros que passa no cruzamento é dado por $n=50$. Com base nos dados especificados, calcule a probabilidade de se ter mais que dois carros acidentados nessa parte do dia, utilizando a distribuição Poisson.

5) Em uma determinada fábrica a análise de uma amostra de 200 peças revelou 25 defeituosas. Caso fosse calculado um IC de 90% e outro de 80%, qual seria mais preciso?

6) O erro de calibração de um instrumento de medição varia uniformemente de 0 a 50 mm. Definindo a variável aleatória X como sendo o erro de calibração, pede-se:

(a) Escreva a função de densidade de probabilidade.

(b) Calcule a probabilidade de cometer um erro de calibração entre 10 e 20 mm.

7) A distribuição de probabilidade da variável aleatória X , que corresponde à resistência, em toneladas, de vigas de concreto produzidas por uma empresa, é dada por:

X	2	3	4	5	6
$P(X=x)$	k	$2k$	$4k$	0,40	0,25

Pede-se:

- (a) Determine o valor de k .
- (b) Admita que essas vigas são aprovadas para uso em construções se suportam pelo menos cinco toneladas. De um grande lote fabricado pela empresa são escolhidas 10 vigas ao acaso. Qual é a probabilidade de:
 - (b.1) todas serem aptas para construções?
 - (b.2.) No mínimo 9 serem aptas?

DADOS: $P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$.

8) Um pesquisador pretende realizar um experimento para avaliar a qualidade e a conservação de goiabas após a sua colheita e armazenamento. Para isso, ele irá avaliar o efeito de soluções com diferentes concentrações de cloreto de cálcio sobre a conservação dos frutos após a colheita, armazenado-os sob condições diferentes e utilizando o esquema fatorial. Serão utilizadas cinco soluções diferentes, cujas concentrações de cloreto de cálcio serão 0%, 1%, 2%, 4% e 8% na solução. Além disso, os frutos serão armazenados em duas condições diferentes, ou seja, em temperatura ambiente e na geladeira. As goiabas serão coletadas no mesmo dia e com igual condição de maturação e, após lavadas e limpas, serão imersas nas soluções de cloreto de cálcio por 20 minutos. Depois de secas por 30 minutos, as mesmas serão acondicionadas na geladeira ou em temperatura ambiente. Cada unidade experimental será constituída por dez goiabas, que serão imersas juntas na solução. Cada tratamento será repetido cinco vezes. Serão medidas as variáveis: peso por fruto, teor de açúcares, teor de cálcio e perda de peso. Pede-se:

- a) Identificar os tratamentos, o(s) fator(es) em estudo, o número de repetições, a parcela ou unidade experimental, as variáveis respostas e o objetivo.

- b) Quantas goiabas serão necessárias para realização desse experimento?
- c) Quantas goiabas foram utilizadas em cada tratamento?
- d) Apresente o esquema da análise de variância, ou seja, apresente uma tabela apenas com as fontes de variação e respectivos graus de liberdade.

9) Um experimento foi conduzido utilizando o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, para se estudar o efeito de diferentes doses de adubação fosfatada sobre a produção de matéria seca (MS) de uma forrageira, mais conhecida como braquiário (*Brachiaria brizantha*). Os tratamentos (doses) e as produções de MS (g/vaso) do sistema radicular de *Brachiaria brizantha*, em uma determinada idade, foram:

Doses de fósforo	Blocos				Totais
	1	2	3	4	
0	76	81	91	57	305
50	115	119	124	102	460
100	129	167	150	170	616
150	160	189	170	165	684
200	156	174	160	150	640
Totais	636	730	695	644	2705

Um conhecido do pesquisador responsável pelo experimento efetuou algumas análises e o pesquisador apresentou a você os seguintes resultados:

Tabela da Análise de Variância

FV	GL	SQ	QM	F	valor-p
Blocos	3	1180,15	-	-	-
Tratamentos	(4)	(24533,00)			
1º grau	1	19980,90	19980,90	154,04	< 0,0001
2º grau	1	4217,79	4217,79	32,52	< 0,0001
Falta de ajustamento	2	334,31	167,16	1,29	0,3110
Erro	12	1556,60	129,72		
Total	19	27269,75			

Equações de regressão ajustadas:

- Equação 1: $\hat{Y} = 90,55 + 0,4470X$; $R^2 = 81,44\%$

- Equação 2: $\hat{Y} = 73,19 + 1,1513X - 0,0035X^2$; $R^2 = 98,64\%$

(a) O efeito de tratamento foi significativo? Aplique o teste F, indicando as hipóteses testadas e concluindo corretamente.

DADOS: utilize, se necessário.

$$F_{(5\%; 1, 12)} = 4,75; F_{(5\%; 2, 12)} = 3,89; F_{(5\%; 3, 12)} = 3,49; F_{(5\%; 4, 12)} = 3,26;$$

$$F_{(1\%; 1, 12)} = 9,33; F_{(1\%; 2, 12)} = 6,93; F_{(1\%; 3, 12)} = 5,95; F_{(1\%; 4, 12)} = 5,41;$$

(b) Qual é a equação ajustada mais adequada, ou seja, aquela que melhor representa os dados? Indique a equação escolhida, justifique sua resposta e interprete-a adequadamente.

(c) O pesquisador lhe disse que gostaria de aplicar o teste de Tukey para comparar a produção de MS do sistema radicular da *Brachiaria brizantha* ao considerar as diferentes doses de adubação fosfatada. A aplicação do teste de Tukey é correta nessa situação? Justifique sua resposta.

10) Os dados apresentados a seguir referem-se aos diâmetros médios, em cm, de tangerina cravo obtidos de um experimento onde foram estudados três doses de um hormônio (2,4-D) aplicadas em diferentes dias após a poda. O experimento foi instalado segundo um esquema fatorial 3x4, num delineamento inteiramente casualizado com duas repetições.

Doses de 2,4-D	Dias após a poda	Repetição		Totais
		1	2	
Baixa	7	6,80	6,82	13,62
Baixa	14	7,00	6,95	13,95
Baixa	21	7,00	7,20	14,20
Baixa	28	7,10	7,40	14,5
Média	7	6,90	6,85	13,75
Média	14	7,15	7,10	14,25
Média	21	7,20	7,15	14,35
Média	28	7,40	7,40	24,8
Alta	7	7,10	7,10	14,20
Alta	14	7,25	7,25	14,50
Alta	21	6,65	6,55	13,20
Alta	28	5,70	5,80	11,50

Pede-se:

a) Qual(is) é(são) o(s) fator(es) em estudo? Ele(s) é(são) qualitativo(s) ou quantitativo(s)?

b) Quantos e quais são os tratamentos?

c) Faça a análise de variância e aplique o teste F para verificar se os fatores atuam independentemente.

DADOS:

$$SQ_{Total} = 4,2744; SQ_{Dose} = 0,9614; SQ_{Época} = 0,3049;$$

$$F_{(5\%; 2, 12)} = 3,89; F_{(5\%; 3, 12)} = 3,49; F_{(5\%; 6, 12)} = 3,00; F_{(5\%; 11, 12)} = 2,72;$$

$$F_{(1\%; 2, 12)} = 6,93; F_{(1\%; 3, 12)} = 5,95; F_{(1\%; 6, 12)} = 4,82; F_{(1\%; 11, 12)} = 4,22;$$

d) Qual(is) é(são) a(s) dose(s) de 2,4-D que garante o maior diâmetro médio da tangerina cravo? Aplique o teste de Tukey, se necessário, concluindo corretamente. Considere $\alpha = 5\%$.

DADOS:

$$DMS = q_{(5\%; I; GLE_{\text{Erro}})} \sqrt{\frac{QM_{\text{Erro}}}{r}} ;$$

$$q_{(5\%; 2, 12)} = 3,08; q_{(5\%; 3, 12)} = 3,77; q_{(5\%; 6, 12)} = 4,75; q_{(5\%; 11, 12)} = 5,51;$$