

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

» ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL «

- 21.** Na construção de uma distribuição para uma amostra, o número de classes depende
- a) apenas do número de dados.
 - b) somente da amplitude dos dados coletados.
 - c) do tamanho da população.
 - d) da moda dos dados coletados.
 - e) tanto do número como da amplitude dos dados coletados.
- 22.** Quando uma distribuição é simétrica e unimodal, o ponto mais alto na curva é chamado de
- a) amplitude total.
 - b) amodal.
 - c) média harmônica.
 - d) média geométrica.
 - e) média, moda ou mediana.
- 23.** Qual das opções a seguir é um exemplo de uma medida relativa de dispersão?
- a) Desvio padrão.
 - b) Variância.
 - c) Coeficiente de variação.
 - d) Desvio médio.
 - e) Amplitude total.

Responda às questões de 24 a 26, construídas com base no enunciado e tabela a seguir.

Uma pesquisa foi conduzida com o objetivo de recomendar uma cultivar de alface para as áreas suburbanas do sertão paraibano. Para isto, um experimento foi instalado em uma destas áreas em um delineamento de blocos completos casualizados, com quatro cultivares comumente vendidas no comércio local, com 6 repetições. Cada bloco tinha uma única parcela de cada cultivar. A tabela a seguir apresenta os resultados parciais da análise de variância deste experimento.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médios	F	F Tabelado a 5%
Blocos		205	41		
Cultivares		240	80	8,00	3,29
Resíduo			10		
Total		595			

- 24.** A partir das informações dadas, é correto afirmar que os graus de liberdade para blocos, cultivares, resíduo e total, respectivamente, são
- 5, 5, 15 e 23.
 - 5, 3, 15 e 23.
 - 5, 3, 15 e 24.
 - 5, 4, 20 e 23.
 - 5, 7, 15 e 23.
- 25.** De acordo com os resultados da análise, pode-se afirmar que as médias dos tratamentos
- diferem significativamente.
 - não diferem significativamente.
 - podem diferir dependendo do teste de médias.
 - não diferem devido ao teste de médias.
 - não diferem devido à amplitude dos dados.
- 26.** De acordo com o resultado do teste F, a análise deve prosseguir fazendo-se
- o desdobramento dos graus de liberdade de cultivares.
 - uma análise de regressão.
 - o cálculo de correlações lineares.
 - um teste de comparação de médias.
 - outros experimentos complementares para melhorar a precisão.

- 27.** Suponha que a estimativa da equação $\hat{Y} = 5 - 2X$ tem sido calculada para um conjunto de dados. Qual das alternativas seguinte é verdadeira para essa situação?
- O intercepto da reta é 2.
 - A reta representa um relacionamento inverso e tem inclinação negativa.
 - O coeficiente angular é 5.
 - É uma reta paralela ao eixo dos x.
 - É uma reta paralela ao eixo dos y.
- 28.** Supondo que a fração de variação de Y que é responsável pela variável independente X na regressão linear seja $1/4$, então r^2 é
- $1/4$.
 - $3/4$.
 - $15/16$.
 - $1/16$.
 - 1.
- 29.** Para cada afirmação a seguir, assinale (V) para verdadeiro ou (F) para Falso.
- Um valor de r^2 próximo de zero indica uma forte correlação entre X e Y.
 - Na análise de regressão, um valor de Y não poderá ser legitimamente estimado, se o valor de X estiver fora do intervalo de valores que serviram de base para a equação de regressão.
 - Se $r = 0,8$, então a equação de regressão explica 80% da variação total na variável dependente.
 - Na análise de regressão, a variável que está sendo predita ou estimada é chamada de variável dependente.
 - O propósito da análise de correlação é descrever a natureza do relacionamento linear entre duas variáveis.
- A sequência correta para as afirmações acima é:
- (F), (F), (F), (F), (F).
 - (V), (F), (F), (F), (V).
 - (V), (V), (F), (F), (F).
 - (F), (V), (F), (V), (F).
 - (F), (F), (F), (V), (V).
- 30.** As contrapartidas não-paramétricas para a análise de variância dos delineamentos inteiramente casualizado e de blocos ao acaso são os:
- testes de Friedman e de Kruskal-Wallis.
 - testes do sinal e de Mann-Whitney.
 - testes de Wilcoxon e de Kruskal-Wallis.
 - testes de Kruskal-Wallis e de Friedman.
 - testes de Mann-Whitney e de Wilcoxon.

31. Considere as amostras a seguir.

Amostra **A**: 1 3 9 Amostra **B**: 5 1 8 Amostra **C**: 9 4 2

Marque a alternativa que corresponde à amostra com maior soma de postos, se os elementos são ordenados do maior para o menor.

- a) **C** com soma dos postos 15.
- b) **A** com soma dos postos 16.
- c) **B** com soma dos postos 13.
- d) **C** com soma dos postos 20,5.
- e) **B** com soma dos postos 14,5.

32. Para aplicar o teste da soma das ordens de Wilcoxon a duas amostras, as amostras devem ser

- a) maiores do que 20.
- b) dependentes.
- c) de populações normais.
- d) independentes.
- e) correlacionadas.

Leia o enunciado a seguir, para responder às questões de 33 a 35.

Um estudo sobre reguladores de crescimento foi realizado para avaliar seus efeitos sobre o diâmetro de uma determinada variedade de maçã. Cada regulador foi aplicado a cinco árvores selecionadas aleatoriamente em um pomar. Na colheita, dez maçãs foram selecionadas aleatoriamente de cada árvore e seu diâmetro médio registrado. Para os cinco tratamentos, os diâmetros médios (cm) foram:

A – 6,86 B – 5,64 C – 6,10 D – 6,38 E – 6,91. De acordo com a análise de variância realizada nos dados, o Quadrado Médio do Erro – QME = 0,400.

De acordo com esses dados, marque a alternativa que informa corretamente que pares de médias seriam julgados significativamente diferentes, ao nível de 5% pelo teste indicado em cada questão.

33. Pelo teste de Duncan (D), considerando as amplitudes estudentizadas $z_5 = 3,162$, $z_4 = 3,092$, $z_3 = 3,002$ e $z_2 = 2,852$.

- a) (A, B), (A, D), (A, E), (B, C), (D, E)
- b) (A, B), (A, D), (B, C), (B, D), (D, E)
- c) (A, B), (A, C), (B, D), (B, E), (C, E)
- d) (A, B), (A, E), (B, C), (B, D), (C, E)
- e) (A, B), (A, C), (B, C), (B, D), (C, E)

34. Pelo teste de Tukey (Δ), considerando a amplitude estudentizada $q = 4,025$.

- a) (A, B), (A, D), (A, E)
- b) (A, B), (B, E), (C, E)
- c) (A, B), (A, C), (B, D)
- d) (A, C), (A, E), (B, D)
- e) (A, C), (B, D), (C, E)

35. Pelo teste de Dunnett (d), assumindo que o tratamento A é a testemunha. Considere a amplitude estudentizada de Dunnett $t = 2,532$.

- a) (A, B), (A, D)
- b) (A, C), (A, D)
- c) (A, C), (A, E)
- d) (A, B), (A, C)
- e) (A, B), (A, E)

36. Um fitotecnista conduziu um estudo sobre três sistemas de rotação, na tentativa de controlar os nematóides no solo. Doze parcelas foram usadas em cada sistema. Após vários anos de cultivos com as mesmas variedades de culturas nas parcelas, amostras de solo foram tiradas e o número de nematóides por amostras foram:

Sistema 1	3	5	2	6	3	5	8	6	5	4	6	3
Sistema 2	31	15	12	18	22	12	10	19	11	20	15	10
Sistema 3	9	7	3	6	8	7	7	14	8	5	9	6

Uma análise de variância foi realizada para saber se o número de nematóides diferiam entre os três tipos de sistemas de rotação. O fitotecnista constatou que não havia homocedasticidade da variância e nem normalidade dos dados para continuar a análise. Que tipo de transformações (Y) ele deveria usar, considerando a escada de potência $Y = y^p$, onde $p = 1/2$?

- a) Logarítmica.
- b) Angular.
- c) Inversa.
- d) Raiz quadrada.
- e) Quadrada.

37. Associe as duas colunas, relacionando a variância e a média dos dados com a indicação de transformação capaz de estabilizar a variância desses dados, tornando-as homocedásticas.

- 1. $S_y^2 \propto \bar{Y}$ () Logarítmica
- 2. $S_y^2 \propto \bar{Y}^2$ () Inversa
- 3. $S_y^2 \propto \bar{Y}^3$ () Raiz quadrada recíproca
- 4. $S_y^2 \propto \bar{Y}^4$ () Arco-seno
- 5. $S_y^2 \propto \bar{Y}(1 - \bar{Y})/n$ () Raiz quadrada

A sequência correta dessa associação é:

- a) (4), (2), (5), (3), (1).
- b) (3), (1), (4), (5), (2).
- c) (2), (4), (3), (5), (1).
- d) (2), (4), (5), (1), (3).
- e) (5), (1), (2), (3), (4).

38. A transformação _____ é adequada para dados de percentagem provenientes de dados discretos de um total de casos, tais como: percentagem de germinação, de plantas mortas, de plantas doentes, etc., que geralmente seguem uma distribuição _____. Quando o número de observações for menor que 50 ($N < 50$), a percentagem 0% deve ser substituída por _____ e a percentagem 100% por _____, antes de transformar os dados em arco-seno $\sqrt{x(\%)}$.

Em sequência, as palavras ou expressão que completam corretamente essas lacunas são:

- logarítmica, normal, $1/4N$, $100 - 1/4N$.
- quadrada, poisson, 0%, 100%.
- quadrada, exponencial, 0%, 100%.
- raiz quadrada, normal, 20%, 100%.
- angular ou arco-seno, binomial, $1/4N$, $100 - 1/4N$.

Baseado no enunciado abaixo, responda às questões de 39 a 41

Um experimento foi conduzido para testar cinco variedades de sorgo (A, B, C, D, E) numa estação experimental do semiárido brasileiro, em um delineamento experimental quadrado latino. As produções por parcela (kg) foram quantificadas e os resultados parciais da ANAVA desses dados estão apresentados na tabela a seguir:

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médios	F	F Tabelado a 5%
Linhas			3,25		
Colunas					
Cultivares		144		9,00	3,26
Resíduo			4,00		
Total		222			

39. Qual dos modelos matemáticos representa este experimento?

- $Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \gamma_j + \tau_k + \epsilon_{ijk}$, onde $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, \dots, 5$ e $k = 1, \dots, 5$.
- $Y_{ijkm} = \mu + \rho_i + \gamma_j + \tau_k + \epsilon_{ijk} + \sigma_{ijkm}$, onde $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, \dots, 5$; $k = 1, \dots, 5$ e $m = 1, \dots, 5$.
- $Y_{ik} = \mu + \rho_i + \tau_k + \epsilon_{ik}$, onde $i = 1, \dots, 5$ e $k = 1, \dots, 5$.
- $Y_{ijk} = \mu + \rho_j + \tau_k + \epsilon_{ijk}$, onde $i = 1, \dots, 5$; $j = 1, \dots, 5$ e $k = 1, \dots, 5$.
- $Y_{ij} = \mu + \rho_i + \beta_j + (\rho\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$, onde $i = 1, \dots, 5$ e $j = 1, \dots, 5$.

40. A sequência correta das lacunas dos graus de liberdade e soma de quadrados é:

- (4), (4), (4), (16), (28), (13), (17), (48).
- (4), (4), (4), (12), (24), (13), (17), (48).
- (4), (4), (4), (12), (24), (15), (17), (48).
- (4), (4), (4), (8), (24), (15), (17), (48).
- (4), (4), (4), (16), (24), (15), (18), (48).

41. Diante dos resultados expressos na tabela da ANAVA, pode-se afirmar que:

- Não existem diferenças significativas entre as médias das cultivares de sorgo.
- As diferenças significativas entre as médias das cultivares de sorgo só poderão ser detectadas pelo teste Dunnett.
- As diferenças significativas só poderão ser expressas pelo método de ajustamento de curvas de respostas.
- Há diferença significativa entre pelo menos duas médias das cultivares de sorgo.
- As diferenças significativas entre as médias das cultivares de sorgo não poderão ser detectadas por testes de médias.

Responda às questões 42 e 43, com base neste enunciado.

Na tabela abaixo estão as raízes características, a percentagem da variação explicitada e vetores associados aos efeitos significativos de variedades de feijão, em uma análise de variância multivariada (MANOVA), em função das variáveis número de vagens por planta (X_1), número de grãos por vagem (X_2) e peso de 100 grãos (X_3).

Raízes características	% da variação explicada		Coefficiente da função discriminante	Desvio Padrão	Importância relativa
2,7731	82,25	X_1	-0,0024	1,99	1,00
		X_2	0,0473	0,58	5,74
		X_3	0,1184	1,51	37,43
0,5928	17,58	X_1	0,0509	1,99	1,00
		X_2	0,3158	0,58	1,81
		X_3	-0,0278	1,51	0,41
0,0056	0,17	X_1	0,0811	1,99	1,00
		X_2	-0,0845	0,58	0,30
		X_3	0,0089	1,51	0,08

42. Sobre esses resultados, é correto afirmar que:

- 17,58 % da variância pode ser explicada pela combinação linear $z = 0,0509X_1 + 0,3158X_2 - 0,0278X_3$ na terceira raiz característica, com a maioria das diferenças significativas entre as variedades atribuíveis a diferenças no número de grãos por vagem.
- 0,17 % da variância pode ser explicada pela combinação linear $z = 0,0811X_1 - 0,0845X_2 + 0,0089X_3$ na segunda raiz característica, com a maioria das diferenças significativas entre as variedades atribuíveis a diferenças no número de vagens por planta.
- 82,25 % da variância pode ser explicada pela combinação linear $z = -0,0024X_1 + 0,0473X_2 + 0,1184X_3$, na primeira raiz característica, com a maioria das diferenças significativas entre as variedades atribuíveis a diferenças no peso de 100 grãos.
- 82,25 % da variância pode ser explicada pela combinação linear $z = 0,0509X_1 + 0,3158X_2 - 0,0278X_3$, na primeira raiz característica, com a maioria das diferenças significativas entre as variedades atribuíveis a diferenças no peso de 100 grãos.
- 100% da variância pode ser explicada por qualquer combinação linear.

43. Baseado nas combinações lineares da primeira a terceira características observadas na tabela anterior, pode-se afirmar que:

- a) A primeira combinação linear foi dominada pelo peso de 100 grãos, a segunda dominada pelo número de grãos por vagem e a terceira dominada pelo número de vagens por planta.
- b) A primeira combinação linear foi dominada pelo número de vagens por planta, a segunda dominada pelo número de grãos por vagem e a terceira dominada pelo peso de 100 grãos.
- c) A primeira combinação linear foi dominada pelo peso de 100 grãos, a segunda dominada pelo número de vagem por planta e a terceira dominada pelo número de grãos por vagem.
- d) A primeira combinação linear foi dominada pelo número de vagem por planta, a segunda dominada pelo peso de 100 grãos e a terceira dominada pelo número de grãos por vagem.
- e) A primeira combinação linear foi dominada pelo número de grãos por vagem, a segunda dominada pelo número de vagens por planta e a terceira dominada pelo peso de 100 grãos.

44. O teste mais popular de hipótese da igualdade do vetor média de tratamentos usado na análise multivariada de variância é:

- a) O traço de Pillai.
- b) O traço de Hoetelling.
- c) O lambda de Wilks.
- d) A maior raiz de Roy.
- e) A estatística de Box M.

45. Um agrônomo deseja investigar os efeitos de espaçamentos e doses de adubação nitrogenada na produção de arroz de várzea. Neste contexto, planejou um ensaio com parcelas subdivididas envolvendo 4 espaçamentos e 4 doses de nitrogênio, em delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições. Os espaçamentos foram designados às parcelas e as doses de nitrogênio às subparcelas. Em termos dos componentes de erro para o ensaio em parcelas subdivididas, denote por σ_a^2 a variância do erro associado às parcelas – erro (a) e por σ_b^2 a variância do erro associados às subparcelas – erro (b). A partir dessas informações, julgue as asserções dos itens a seguir como verdadeiros (V) ou falsos (F).

- 1. () A estrutura básica em que a configuração de parcelas subdivididas está inserida é a do ensaio em classificação hierárquica com subamostras.
- 2. () O erro (a) é o erro apropriado para acessar a significância do efeito de espaçamento, cuja a soma de quadrados tem 8 graus de liberdade.
- 3. () O erro (b) é o erro apropriado para acessar a significância do efeito de dose e da interação espaçamento x dose, cuja a soma de quadrados tem 36 graus de liberdade.
- 4. () Em geral, espera-se que σ_a^2 seja maior do que σ_b^2 , devido ao tamanho das parcelas envolvidas na caracterização desses componentes de variância.
- 5. () Os dois componentes de variância σ_a^2 e σ_b^2 estão presentes na variância da diferença entre duas médias quaisquer de espaçamento.

A sequência correta para esse julgamento é:

- a) (F), (F), (F), (F), (F).
- b) (V), (F), (F), (F), (V).
- c) (V), (V), (F), (F), (F).
- d) (F), (V), (F), (V), (F).
- e) (F), (F), (V), (V), (F).

46. Os ensaios em parcelas subdividas são indicados nas seguintes situações:

1. Quando um dos fatores requer maior quantidade de material experimental do que outro.
2. Quando se deseja controlar quatro ou mais tipos de variações externas.
3. Quando se deseja maior precisão para as comparações entre os níveis de um fator do que os níveis de outro.
4. Quando se desejam dois fatores com mesmo número de níveis e a interação entre eles.
5. Quando puderem ser usados para ampliar os objetivos de um ensaio pela incorporação de um fator adicional.

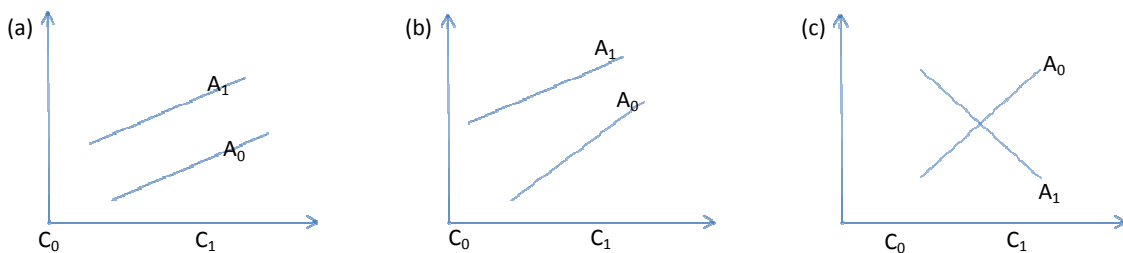
A sequência correta dessa indicação é:

- a) (2), (3), (5). b) (1), (3), (5). c) (2), (4), (5). d) (1), (4), (5). e) (1), (2), (3).

47. De acordo com a estruturação das subparcelas, os ensaios em parcelas subdividas são classificadas, conforme sua localização:

- a) no espaço lateral e no espaço horizontal
- b) em faixas alternadas e em faixas paralelas
- c) no espaço e no tempo
- d) em faixas cruzadas e em faixas laterais
- e) em aléias paralelas e em aléias laterais

48. Os gráficos a seguir vêm de resultados de experimentos fatoriais 2×2 , dos quais se estudaram os fatores adubação fosfatada (A_0 e A_1) e quantidade de calcário (C_0 e C_1)



Assinale a alternativa cujo o texto apresenta a sequência que corretamente descreve as interações entre os fatores dos experimentos nos gráficos (a), (b) e (c) é de

- a) interação com uma diferença na magnitude de resposta, de nenhuma interação e de interação com uma diferença de resposta.
- b) nenhuma interação, de interação com uma diferença na direção de resposta e de interação com uma diferença na magnitude de resposta.
- c) interação com uma diferença na magnitude de resposta, de interação com uma diferença na direção de resposta e de nenhuma interação.
- d) nenhuma interação, de interação com uma diferença na magnitude de resposta e de interação com uma diferença na direção de resposta.
- e) interação com uma diferença na direção de resposta, de interação com uma diferença na magnitude de resposta e de nenhuma interação.

49. De acordo com a natureza dos fatores a serem usados, os experimentos fatoriais podem ser classificados em (1) qualitativos, (2) quantitativos e (3) mistos. Associe os fatores abaixo testados em experimentos fatoriais a sua classificação.

- () Cultivares e tipos de poda
- () Arranjos espaciais de plantio e população de plantas
- () Doses de fertilizantes e populações de plantas

A sequência correta dessa associação é:

- a) (2), (3), (1).
- b) (2), (1), (3).
- c) (3), (2), (1).
- d) (1), (2), (3).
- e) (1), (3), (2)

50. Um experimento fatorial $2 \times 4 \times 2$ está para ser conduzido em um delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições na estação experimental da EMBRAPA-PB. Os fatores a serem testados são duas variedades de milho, quatro doses de fósforo e dois espaçamentos de plantio. Afinal, quantos tratamentos serão testados nesse experimento?

- a) 8
- b) 12
- c) 16
- d) 24
- e) 32