

Sumário

Exercícios	3
Repetição vs Replicação	60
Escala de Mensuração	64
Análises Estatísticas	66
Inteiramente casualizado	66
Fatorial	70
Parcelas Subdivididas	78
Delineamento Blocos Casualizados	81
Regressão	82
Hierarquia	84
Quadrado Latina	88
Correlação e Regressão	89
Não paramétricas	91
Amostras pareadas	91
Amostras independentes	91

Exercícios

<http://www.stat.sfu.ca/~cschwarz/MultipleChoice/exper.design.html>

1. Completa as palavras faltando na cotação: "Métodos estatísticos podem ser descrito por tirando conclusões sobre _____ baseado em _____ computado a partir das/dos _____."

- a. Estatísticas, amostras, populações
- b. populações, parâmetros, amostras
- c. estatísticas, parâmetros, amostras
- d. parâmetros, estatísticas, populações
- e. populações, estatísticas, amostras

Resp: e)

2. Considera o comentário a seguir sobre a coleção de dados e determina a melhor seleção de termos para a cotação: "O grupo completo de objetos ou pessoas sobre quem queremos informação é chamado a _____. Membros individuais são chamados _____. O/A _____ é a parte que é examinado de fato para coletar informações"

- a. população, variáveis explanatórias, subgrupo
- b. completo, itens de interesse, estrato
- c. grupo de resposta, respondentes, grupo de não-resposta
- d. amostra, unidades, população alvo
- e. população, unidades, amostra

Resp: e

3. Num experimento para determinar se antibióticos aumentam o peso de carcaça em gado, as seguintes medidas foram tomadas em cada animal estudado.

Sexo, peso inicial, ganho de peso, qualidade da carne (onde qualidade é notada como A, B, ou C). A escala de medição das variáveis são:

- a. Nominal, razão, intervalo, nominal
- b. Nominal, razão, razão, nominal
- c. Nominal, razão, razão, ordinal
- d. Ordinal, razão, razão, ordinal
- e. Ordinal, razão, razão, nominal

Resp: c

Tipos de dados:

Nominal = nome de um fator, classificação, sem ordem.

Ordinal – em ordem, mas diferenças entre dados não são importantes.

Razão – em ordem, diferenças constantes, existe um zero natural.

4. A maior parte das medidas de um banco de dados é de aproximadamente a mesma magnitude exceto um pouco de medidas que são bastante maiores. Como difere a média e a mediana e que tipo de formato teria o histograma descritivo dos dados?
- A média seria menor que a mediana e o histograma seria "skewed" com rabo esquerdo comprido.
 - A média seria maior que a mediana e o histograma seria "skewed" com rabo direito comprido.
 - A média seria maior que a mediana e o histograma seria "skewed" com rabo esquerdo comprido.
 - A média seria menor que a mediana e o histograma seria "skewed" com rabo direito comprido.
 - A média seria igual à mediana e o histograma seria simétrico.

Resp: b)

5. Em medindo o centro de dados numa distribuição "skewed" a mediana seria preferível sobre a média na maioria dos casos porque:
- A mediana é o número mais frequente enquanto a média é o número mais provável
 - A média pode ser influenciada pelas observações maiores e este vai dar uma indicação maior de mais do centro
 - A mediana é menor que a média e números menores são sempre mais apropriados para indicar o centro
 - A média mede a dispersão dos dados
 - A mediana mede a média aritmética dos dados excluindo outliers.

Resp: b)

6. Uma amostra de 99 pesos de nascimento de gado curraleiro tem uma média de 24 quilos e uma mediana de 24,5 kgs. Infelizmente foi descoberto que uma observação foi anotada errado como "30" quando deveria ser "35". Corrigem-se os dados então:
- A média fica a mesma, mas a mediana aumenta.
 - A média e mediana continuam as mesmas
 - A mediana fica a mesma, mas a média aumenta.
 - A média e a mediana aumenta
 - Não sabemos como a mediana e a média são afetados sem mais cálculos, mas a variância aumenta.

Resp: c)

A mediana é o número no meio que não altera com a mudança, mas a média – que é o total dividido pelo número de amostras vai aumentar porque o total aumentou.

7. As seguintes estatísticas foram coletadas em dois grupos de gado:

	Grupo A	Grupo B
Tamanho de amostra	45	30
Média da amostra	1000 kgs	800 kgs
Desvio padrão da amostra	80 kgs	70 kgs

Qual do seguinte está correto:

- a) Grupo A é menos variável que Grupo B porque o desvio padrão de Grupo A é maior.
- b) Grupo A é relativamente menos variável que Grupo B porque o coeficiente de variação de Grupo A é menor
- c) Grupo A é menos variável que Grupo B porque o desvio padrão por animal é menor
- d) Grupo A é relativamente mais variável que Grupo B porque a média da amostra é maior
- e) Grupo A é mais variável que Grupo B porque o tamanho da amostra é maior

Resp: B

Coeficiente de variação = desvio padrão dividido pelo menos multiplicado por cem. De A = $(80/1000) \times 100 = 8\%$; B = $(70/800) \times 100 = 8,7\%$ - resposta = b

8. Um pesquisador deseja calcular a altura média dos animais no experimento sofrendo de uma doença específica. A média foi computado como 156 cm, e o desvio padrão de 5 cm. Com mais investigação foi revelado que a escala estava errada e as medidas foram 2 cm maiores que as verdadeiras. P.ex um animal que foi de 180 cm na realidade foi medida como 82 cm. Ainda o pesquisador que trabalha com as estatísticas baseada em metros. A média e desvio padrão correto são:

- a. 1.56m, .05m
- b. 1.54m, .05m
- c. 1.56m, .03m
- d. 1.58m, .05m
- e. 1.58m, .07m

Resp: b)

9. Vamos supor que o alelo para grande (G) é dominante sobre pequena (g); para amarela (A) é dominante sobre verde (a) e para redondo (R) é dominante sobre

amassado (r). Supomos que cruzamos o genótipo GGAArR com GgAaRr. A probabilidade de uma planta grande, amarelo e redondo é:

- a. $9/16$
- b. $3/32$
- c. $1/16$
- d. $9/32$
- e. $3/16$

Resp: a)

Probabilidade de planta grande = 1 (GG x Gr vai dar tudo planta grande). Probabilidade de planta amarela = $\frac{3}{4}$ (Aa x Aa – 25% AA, 50% Aa e 25% aa)

Probabilidade de planta redondo = $\frac{3}{4}$ (Rr x Rr - 25% RR, 50% Rr e 25% rr)

Probabilidade de grande, amarelo e redondo = $1 \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$

10. Supomos que 60% de um rebanho de gado é infectado com uma doença. Deixa Y = o número de animais sem a doença com tamanho de amostra 5. A distribuição de Y é

- a. Binomial com $n = 5$ e $p = 0.6$
- b. Binomial com $n = 5$ e $p = 0.4$
- c. Binomial com $n = 5$ e $p = 0.5$
- d. a mesma que a distribuição que X, o número de animais infectados
- e. Poisson com $\lambda = .6$

Resp: b)

A resposta é sim o animal tem a doença ou não tem – portanto binomial. A probabilidade de não ter a doença é 40%.

A resposta é sim o animal tem a doença ou não tem – portanto binomial com probabilidade de não ter a doença (p) recebe nota 0. A probabilidade que não tem a doença é 40%, $p = 0,4$.

11. Um novo remédio para linfadenite é aplicado em 25 animais com a doença. Quatro semanas depois tomando o remédio, 20 dos animais não tem mais a doença ou ela diminuiu. Desta informação podemos concluir:

- a. Que o remédio é eficaz contra linfadenite.
- b. Nada, porque o tamanho da amostra é pequeno demais
- c. Nada, porque não houve grupo de controle para comparação.
- d. Que o novo remédio é melhor que o antigo
- e. Que o remédio não é efetivo para o tratamento de linfadenite

Resp: c)

Para testar eficácia precisa um controle para medir a resposta

12. Um nutricionista quer estudar o efeito do tempo de armazenamento (3, 12 e 18 meses) na quantidade de vitamina C presente em frutas secas. Vitamina C é medida em miligramas por 100 miligramas de fruta. Seis pacotes foram colocados aleatoriamente para cada tempo de armazenamento

O tratamento, unidade experimental e resposta são respectivamente:

- a. O tempo de armazenamento, quantidade de vitamina C, pacote de frutas
- b. Pacote de frutas, quantidade de vitamina C, O tempo de armazenamento
- c. Assinação aleatório, Pacote de frutas, quantidade de vitamina C
- d. O tempo de armazenamento, Pacote de frutas, quantidade de vitamina C
- e. O tempo de armazenamento, a nutricionista, quantidade de vitamina C

Resp: d)

Os tratamentos são aplicados às unidades experimentais e a resposta é a característica medida.

13. Um pesquisador quer testar se dois tipos de alimentos para peixe (um antigo e um novo) funcionam igualmente bem em produzindo peixes de pesos após 2 meses no programa de alimentação. O pesquisador tem 2 tanques idênticos (1 & 2) para colocar os peixes e ele tem que colocar 40 peixes marcados nos tanques. Para colocar os peixes na maneira certa ele deve:
- a. Colocar todos os peixes com número ímpar em um tanque e par no outro e dar o alimento antigo para os com número ímpar
 - b. Pegar pares de peixes que têm pesos quase iguais no início do experimento e designar aleatoriamente um para tanque 1 e outro para tanque 2 com o alimento designado aleatoriamente nos tanques
 - c. Igual (b), mas colocar os animais mais pesados no tanque 2.
 - d. Designar os peixes aleatoriamente nos 2 tanques com o alimento novo em tanque 1.
 - e. Não como em (b) porque usando peso inicial em (b) não é aleatório. Usa comprimento inicial

Resp: (b)

14. A seguir são números de uma tabela de números aleatórios

38683 50279 38224 09844 13578 28251 12708 24684

Um pesquisador vai medir a quantidade de madeira numa amostra de locais selecionados sem reposição de uma população de 45 locais. Os locais têm números 01,

02, ..., 45 e ele começa no início da linha de números aleatórios e usa partes consecutivas de pares de números. Qual é correto?

- a. Sua amostra é 38, 25, 02, 38, 22
- b. Sua amostra é 38, 68, 35, 02, 22
- c. Sua amostra é 38, 35, 27, 28, 08
- d. Sua amostra é 38, 65, 35, 02, 79
- e. Sua amostra é 38, 35, 02, 22, 40

Resp: e)

15 Foi medida a pressão arterial em 25 cachorros. O intervalo de confiança para a característica foi computado como (122,138). Qual dos seguintes parágrafos está correto como interpretação do intervalo?

- a. Aproximadamente 95% da amostra de cachorros tem pressão arterial entre 122 e 138.
- b. Aproximadamente 95% dos cachorros na cidade têm pressão arterial entre 122 e 138.
- c. Se o procedimento fosse repetido, muitas vezes aproximadamente 95% dos intervalos de confiança resultantes iriam conter a pressão arterial média dos cachorros na cidade.
- d. Se o procedimento foi repetido muitas vezes, aproximadamente 95% das médias das amostras seriam entre 122 e 138.
- e. A probabilidade que a média é entre 122 e 138 é igual a 0.95.

Resp: c)

O intervalo de confiança mostra uma *range* de valores plausíveis para a média verdadeira da população baseada numa amostra da população. Não mostra uma range para valores individuais na população.

16 Tocando músicas para gado de leite aumenta a produção leiteira? Um experimento foi conduzido onde um grupo de gado de leite foi dividido em dois. Música foi tocado para um grupo e o grupo controle não teve a música tocada. O aumento médio na produção foi de 2.5 L/vaca sobre o período de tempo em questão. Um intervalo de confiança de 95% para a diferença (tratamento-controle) na produção média foi calculado como (1.5,3.5) L/vaca. Este significa:

- a. 95% das vacas aumentaram sua produção entre 1.5 e 3.5 L.
- b. Temos uma confiança de 95% que o aumento médio na produção na amostra é de 2.5 L/vaca
- c. Porque o intervalo de confiança não conte com zero, temos confiança de 95% que não tem um efeito tocando música.
- d. Não sabemos o aumento verdadeiro na produção, mas temos confiança de 95% que o aumento na média de produção está neste intervalo

e. Porque o intervalo de confiança não conte com zero temos confiança de 95% que o aumento verdadeiro na produção para todas as vacas é de 2.5 L/vaca.

Resp. d)

O intervalo de confiança mostra uma *range* de valores plausíveis para a média verdadeira da população baseada numa amostra da população. Não mostra uma range para valores individuais na população.

17. Amostras de carne foram selecionados de dois redes de supermercados para comparar a porcentagem de gordura presente na carne com os seguintes dados:

	Rede 1	Rede2
N	5	10
Média (%)	10,3	10,7
Des Padrão (%)	1,6	2,3

Pode supor que as duas redes têm a mesma variabilidade. Portanto o desvio padrão pooled é:

- f. 1.95
- g. 2.08
- h. 4.38
- i. 2.09
- j. 2.11

18 s graus de liberdade na amostra "pooled" é de :

- k. 15
- l. 13
- m. 7.5
- n. 5
- o. 10

18 Um pesquisador conduziu um experimento numa amostra aleatória de 15 lotes experimentais numa fazenda. Depois da coleção dos dados um teste de significância foi conduzido sob hipótese nulas e alternativas apropriadas e o valor de P foi determinado de ser aproximadamente 0,03. Este indica que:

- a. O resultado foi significativo estatisticamente ao nível 0.1.
- b. A probabilidade de errar nesta situação é de somente 0,03.
- c. Existe razão para acreditar que a hipótese nula está incorreta.
- d. Se o experimento foi repetido 3 por cento do tempo ia achar o mesmo resultado
- e. A amostra é tão pequena que existe pouca confiança no resultado.

Resp: c)

O pesquisador escolhe o nível de significância que ele acha apropriado, mas normalmente é $P = 0,05$. A hipótese nula é que não existe diferença significativa entre os tratamentos, portanto o valor achado foi de $0,03$, menor que $0,05$, levando a rejeição da hipótese nula.

19 Herbicida A tem sido usado há anos para matar uma planta daninha particular, mas um experimento foi conduzido para ver se uma nova herbicida, Herbicida B, é mais efetiva que o herbicida A. Herbicida A continuará a ser usada se não houver evidências suficientes se o herbicida B é mais efetivo. A hipótese alternativa neste caso é que:

- a. Herbicida A é mais efetiva que Herbicida B.
- b. Herbicida B é mais efetiva que Herbicida A.
- c. Herbicida A não é mais efetiva que Herbicida B.
- d. Herbicida B não é mais efetiva que Herbicida A.
- e. Herbicidas A e B diferem em efetividade.

Resp: b)

Vamos testar para ver se B é melhor que A; somente assim será usada. Não interessa se ela é pior que A.

20 As seguintes porcentagens de gordura foram achadas em 5 amostras cada de duas marcas de sorvete:

A	5.7	4.5	6.2	6.3	7.3
B	6.3	5.7	5.9	6.4	5.1

Qual procedimento é mais apropriado para testar a hipótese de porcentagem igual média de conteúdo de gordura nos dois tipos de sorvete

- f. T-teste pareado com 5 g.l.
- g. T-teste de duas amostras com 8 g.l.
- h. T-teste pareado com 4 g.l.
- i. T-teste de duas amostras com 9 g.l.
- j. Sign test

The following questions refer to the following situation

Queremos testar o nível de chumbo no músculo de peixe (miligramas) em quatro espécies da Amazônia. Três peixes de cada espécie foram selecionados. A análise de variância foi feita e os resultados apresentados em baixo (algumas partes estão escondidas):

Fonte	gl	SQ	QM	F	Pr>F
Espécie	3	?	116,00	?	0,0028
Erro	?	80,00	?	?	
Total	?	428,00			

Pr> F – nível de significância

1. O valor do estatístico F para testar igualdade das médias é de:
 - a. 4.35
 - b. .0028
 - c. 13.05
 - d. 11.60
 - e. 116.00

Resp: d)

Gl total = 11 (4 x 3 - 1)

Gl do erro = 8 (11-3)

Quadrado médio do erro = 10,00 (80,00/8)

F = QM trat / QM erro = 116,0/10,0 = 11,6

2. Qual do seguinte está correto:
 - a. Porque o valor de p é pequeno, existe evidência que as espécies diferem no nível médio de chumbo presente.
 - b. Porque o valor de p é pequeno não existe evidência que as espécies diferem no nível médio de chumbo presente.
 - c. Porque o valor de p é pequeno existe evidência que pelo menos uma espécie difere dos outros no nível média de chumbo presente.
 - d. Porque o valor de p é pequeno, existe evidência que as espécies têm o mesmo nível médio de chumbo presente.

Como o valor de p é 0,0028, a hipótese de médias iguais é rejeitada.

Consequentemente, foi realizado um procedimento de comparação múltipla. Aqui está uma parte da saída:

ALPHA=0.05 GL=* QMR=***
 Valor Crítica de T=2.30600
 Diferença Mínima Significativa=5.9541

MÈDIAS COM A MESMA LETRA NÃO SÃO SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES.

Grupo	Média	Marca
-------	-------	-------

A	122.000	Wheezer
B	112.000	Choker
B		
B	110.000	Hacker
B		
B	108.000	Killer

3. Qual afirmação não está correta?

- A taxa de erro de comparação é a probabilidade de um erro Tipo I em qualquer comparação.
 - A taxa de erro experimental é a probabilidade de pelo menos um erro Tipo I em todas as comparações possíveis
 - Não há evidência de diferença entre o teor médio de alcatrão das marcas Hacker e Killer.
 - A marca Hacker parece ter menor teor médio de alcatrão do que a marca Choker.
- e. Duas médias amostrais devem diferir pela Diferença Mínima Significativa (5,9541) antes que as médias da população correspondentes sejam declaradas diferentes. Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

3. O analista agora deseja realizar um novo experimento para distinguir entre três marcas diferentes. Ela acredita que o valor de 4 é uma boa estimativa do desvio padrão da população. Qual é o tamanho estimado da amostra para ter 80% de certeza de detectar um 5 mg. diferença no conteúdo médio de alcatrão ao testar em $\alpha = 0,05$?

- 12 de cada marca para um total de 36 cigarros
- 12 cigarros no total; quatro de cada marca
- 14 de cada marca para um total de 42 cigarros
- 14 cigarros no total; cinco cigarros em duas marcas, quatro na terceira

e. 15 cigarros no total; cinco de cada uma das três marcas Parte superior do formulário

Solution

3. Suponha que o analista deseje repetir o bloqueio do experimento pelo tipo de inalação dos fumantes. Qual das seguintes alternativas NÃO está CORRETA sobre um delineamento de blocos completos aleatorizados?

- a. Cada bloco é randomizado separadamente de cada outro bloco.
- b. Cada tratamento deve aparecer pelo menos uma vez em cada bloco.
- c. O bloqueio é usado para remover os efeitos de outro fator (não de interesse) da comparação dos níveis do fator primário.
- d. A tabela ANOVA terá outra linha para a contribuição para a variabilidade dos blocos.
- e. O bloco deve conter unidades experimentais tão diferentes quanto possível umas das outras.

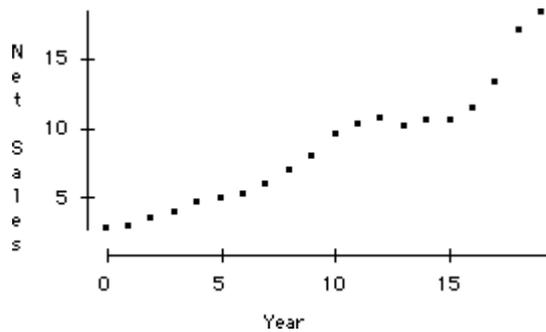
Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

1. A melhor maneira para reconhecer se uma variável está crescendo exponencialmente sobre o tempo é :
 - a. Plotando a variável contra o tempo e procurando uma linha reta como padrão.
 - b. Calculando a regressão linear mínima do quadrado da variável contratempo e examinando os residuais.
 - c. Plotando o logaritmo da variável contratempo e procurar uma linha reta padrão.
 - d. smoothing a série do tempo correndo mediana de três ou cinco.
 - e. smoothing o gráfico por traço mediano

2. O gráfico seguinte é de vendas líquidos em bilhões de reais para uma empresa de frango dos anos 1970 a 1989 (1970 é codificado como 0)



3. Este é um gráfico de um(a) _____ e mostra um(a) _____ padrão nos dados.
- experimento, crescimento exponencial
 - banco de dados, stem e leaf
 - modelo linear, correlação
 - séries temporais, tendência
 - modelo de regressão, variável múltiplo

1. Coletamos pares de observações em duas variáveis X e Y, consideramos em colocar uma linha reta com X como variável independente se:
- A mudança em Y é um constante aditivo.
 - A mudança em Y é um constante para cada unidade mudado em X
 - A mudança em Y é uma porcentagem fixo de Y
 - A mudança em Y é exponencial

2. Para crianças entre as idades de 18 meses e 29 meses, existe uma relação aproximadamente linear entre "altura" e "idade" A relação pode ser representada por: $y = 64.93 + 0.63(x)$,

Onde Y representa altura (em centímetros) e X representa idade (em meses). José tem 22.5 meses de idade e tem 80 centímetros de altura. Qual é seu residual?

- 79.1
 - 0.9
 - +0.9
 - 56.6
 - 64.93
3. Para crianças existe uma relação aproximadamente linear entre altura e idade. Uma criança foi medida mensalmente. Sua altura foi de 75 cm aos 3 anos e 85 cm quando medido 18 meses mais tarde. Uma linha de mínimos quadrados foi colocada nos dados. A declino da linha foi aproximadamente:
- 0.55 cm/m

- b. 10 cm/m
- c. 25 cm/m
- d. 1.57 cm/m
- e. 2.1 cm/m

Resp: c)

$$y = 64.93 + 0.63(x),$$

$$y = 64,93 + 0,63 \times 22,5$$

$$0,63 \times 22,5 = 14,105$$

$$y = 64,93 + 14,105 = 79,105$$

$$80,00 - 79,105 = 0,895 = 0,9$$

4. Existe uma relação aproximadamente linear entre a altura de fêmeas e sua idade (de 5 aos 18 anos) descrito por:

$$\text{altura} = 50.3 + 6.01(\text{idade})$$

onde a altura é medida em cm e idade em anos.

Qual do seguinte não é correto?

- a. O declínio é 6.01 que implica que crianças aumentam aproximadamente 6 cm para cada ano mais velho.
- b. A altura estimada para uma criança de 10 anos é de 110 cm.
- c. O intercepto estimado é de 50.3 cm que implica que crianças chegam nesta altura quando tem $50.3/6.01=8.4$ anos de idade
- d. A altura média de crianças quando tem 5 anos de idade é aproximadamente 50% da altura média quando tem 18 anos de idade
- e. Minha sobrinha tem aproximadamente 8 anos e 115 cm. Ela é mais alta que a média das meninas da sua idade

Resp: b)

$$\text{Altura} = 50,3 + 6,01 \times 10 = 50,3 + 60,1 = 110,4 \text{ cm}$$

5. Um estudo foi conduzido para examinar a qualidade de peixes depois de sete dias em gelo. Para este estudo:

Y = medida de qualidade de peixe (numa escala de 10 pontos 10 = MELHOR)

X = # de horas depois de pescada que os peixes foram colocados no gelo

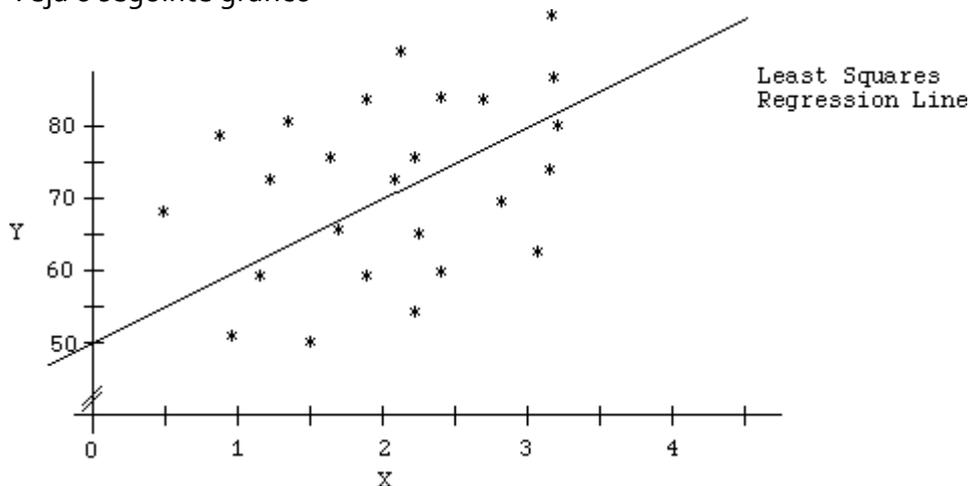
Um exemplo de uma regressão linear é : $Y = 8.5 - .5X$. Podemos falar que:

- Uma demora de uma hora em empacotando o peixe vai diminuir a qualidade por 0,5
- Uma demora de uma hora em empacotando o peixe vai aumentar a qualidade por 0,5
- Se a qualidade estimada aumenta para 1 o peixe foi empacotado uma hora mais cedo.
- Se a qualidade estimada aumenta para 1 o peixe foi empacotado duas horas mais tarde
- Não posso dizer até vejo os dados.

Resp: a)

O sinal do X é negativo e de valor 0,5 indicando quando aumenta o tempo em uma hora (X) piora a qualidade em 0,5 pontos.

6. Veja o seguinte gráfico



Qual do seguinte descreve a aproximação mais razoável da linha de regressão mínimo quadrado?

- $Y = 50 + 10 X$
- $Y = 50 + X$
- $Y = 10 + 50 X$
- $Y = 1 + 50 X$
- $Y = 10 + X$

Resp: a)

$Y = a + b X$

a = onde cruza eixo Y = 50

b = quando aumenta X em 1 quanto aumenta Y = 10

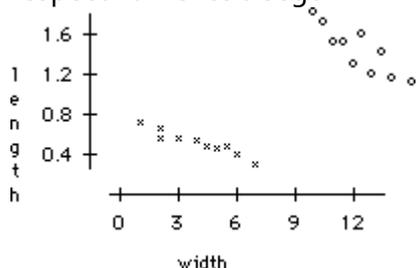
Um estudo achou uma correlação de $r = -0.61$ entre sexo de um animal e seu produtividade. Podemos concluir que:

- a. Fêmeas são mais produtivos que machos, em média
- b. Fêmeas são menos produtivas que machos em média
- c. Um erro aritmético ocorreu, este não é um valor razoável para r.
- d. Este não faz sentido porque r não tem sentido aqui
- e. A correlação de -0.61 não tem sentido aqui porque a relação entre sexo e produtividade deve ser não-linear.

Resp: d)

Correlação não pode ser computado com variáveis nominais

2. Foi feito um estudo da relação entre comprimento e largura da sépala para duas variedades de uma planta. Variedades A e B são representados por x's e o's, respectivamente a seguir:



Qual do seguinte é correto?

- a) Considerando a variedade A, existe uma correlação positiva entre o comprimento e largura da sépala.
- b) Considerando variedade B, a regressão mínima quadrada para a predição de comprimento da sépala a partir da largura tem uma declina negativa
- c) Considerando ambos as variedades a regressão mínima quadrado para a predição de comprimento da sépala da largura tem uma aumenta
- d) Considerando cada variedade separada, existe uma correlação positiva entre o comprimento e largura da sépala

Resp: b)

Quando aumenta a largura diminui o comprimento para ambas as variedades.

32. No dia 11 de maio, 50 animais selecionados aleatoriamente tiveram sua concentração de hemoglobina medida 2 vezes – a primeira às 09:00 e a segunda às 14:00. Se examinamos a relação entre as duas medidas podemos esperar:

- a. A correlação ser perto de zero, as duas medidas são independentes um do outra
- b. A correlação deve ser alta e positiva, os com medidas altas de manhã tem a tendência de ter medidas altas de tarde
- c. A correlação deve ser alta e negativa, os com medidas altas de manhã tem a tendência de ter medidas baixa de tarde
- d. A correlação ser perto de zero porque a concentração de hemoglobina segue uma distribuição aproximadamente normal

Resp: b)

Parte superior do formulário

Solution 

1) *Tomamos 16 concentrações de chumbo em novilhas criadas em confinamento. Os resultados estão na tabela embaixo:*

Concentração urinária de chumbo em 16 novilhas ($\mu\text{mol}/24\text{hr}$)

0.2, 0.3, 0.6, 0.7, 0.8, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 1.9, 2.0, 2.0, 2.1, 2.8, 3.1, 3.4

A mediana como um parâmetro robusto de dados é :

- a) 1,7 $\mu\text{mol}/24\text{hr}$
- b) 1,81 $\mu\text{mol}/24\text{hr}$
- c) 1,85 $\mu\text{mol}/24\text{hr}$
- d) 1,9 $\mu\text{mol}/24\text{hr}$

Resp: c)

Porque? Mediana é o número do meio depois de colocados em ordem – já que tem 16 números, soma os números na ordem 8 e 9 e divide por 2.

2) Qual uma das afirmações em baixo está certo (somente 1)

- a) pressão arterial, altura, peso e idade são exemplos de dados quantitativos discretas;
- b) Sexo (macho/fêmea), vivo ou morto, grupo sanguíneo (O, A, B, AB) são exemplos de dados categóricas nominais;
- c) Grau de infestação; melhor, mesmo, pior; não concorda, neutra, concorda são exemplos de dados contínuo quantitativos
- d) número de bezerros, número de animais com linfadenite são exemplos de dados categoriais ordinais

Resp: b)

Porque?

3). O pesquisador resolveu casualizar irrestritamente 4 tratamentos usando tabelas de números aleatórios. Para facilitar os trabalhos, adotou o seguinte critério:

Algarismo	Tratamento sorteado
0 ou 1	1
2 ou 3	2
4 ou 5	3
6 ou mais	4

Que problema existe neste método de casualização?

- a) há mais chance de tirar tratamento 1
- b) há mais chance de tirar tratamento 4
- c) há mais chance de tirar tratamento 3
- d) há mais chance de tirar tratamento 2

Resp: b)

Porque se sorteado 6, 7, 8 ou 9 o tratamento 4 será sorteado enquanto os outros só teriam 2 números.

4) Imagine que resolvemos instalar um ensaio de competição entre variedades de milho num delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Por um acaso, todas as parcelas da variedade "Milhonária" ficaram juntas. Em tese, isto não deveria constituir fonte de preocupação, pois se a casualização foi irrestrita, é porque a área experimental aparenta-homogeneidade, e as parcelas supostamente só diferem por acaso. Na prática, podem ocorrer manchas não detectadas de fertilidade, de sorte que as parcelas da Milhonária, por estar contíguas, possivelmente ocupariam uma tal mancha, acarretando sem dúvida um forte viés. O que fazer?

- a) Por garantia, recomenda-se recasualizar na mesma maneira;
- b) Modificar subjetivamente o arranjo.

- c) Distribuir os tratamentos "a olho", tomando o cuidado de evitar "tendenciosidades" nesta distribuição
- d) Manter a casualização original, mudando alguns tratamentos de lugar.

Resp: a)

Casualização nunca deve ser feita subjetivamente porque pode ter influência, mesmo inconsciente, do pesquisador

5). Castro et al. (1986) estudaram as características do sêmen de touros do tipo Mantiqueira, manejados de forma semelhante. Os dados abaixo referem-se à densidade espermática de oito touros.

Touro	Densidade (milhões de espermatozoides / ml)
1	0,92
2	1,07
3	1,00
4	0,82
5	0,98
6	1,01
7	1,01
8	0,97

Trata-se de estudo:

- a) não-comparativo
- b) comparativo
- c) comparativo não-experimental
- d) não é válido como estudo

Resp: a)

É um estudo válido, mas não há tratamentos para comparação.

Existe:

- a) apenas um "tratamento", que consiste no conjunto de variáveis ambientais aplicadas a todos os touros.
- b) A unidade experimental é o sêmen coletado
- c) O número de repetições é uma.
- d) A variável medida pode ser considerada como numérica discreta

Resp: a)

Todos os touros recebem o mesmo tratamento

A moda é uma medida de tendência central e dos números apresentado aqui é:

- a) 0,97
- b) 1,01
- c) 0,82
- d) 0,98

Resp: b)

1. Três rebanhos de gado leiteiro foram mensurados quanto à produção, obtendo-se a média e o desvio padrão, conforme tabela abaixo:

Rebanhos	Média	Desvio Padrão
1	30	3
2	10	1
3	50	5

Analisando a dispersão das medidas nos três rebanhos, tem-se que:

- a) O rebanho 3 apresenta maior coeficiente de variação em relação à produção de leite.
 - b) O rebanho 2 apresenta menor coeficiente de variação em relação à produção de leite.
 - c) Os três rebanhos apresentam o mesmo coeficiente de variação
 - d) Os rebanhos 1 e 3 apresentam maior coeficiente de variação se comparado com o rebanho 2.
2. Em um experimento realizado com o objetivo de testar o efeito da adição de vitamina C na ração de frangos de corte, quatro diferentes doses (100mg; 150mg; 200mg e 250mg) foram adicionadas à ração de crescimento. Após a análise dos resultados para ganho de peso, constatou-se que a regressão linear foi significativa com o coeficiente $b = 2\text{g}$ de peso vivo por miligrama de vitamina adicionada.

Com base neste resultado pode-se concluir que:

- a) Uma ração com adição de 100 mg de vitamina C produz em média um acréscimo de 200 g de peso vivo nas aves em relação àquela com 900 mg.

- b) Uma ração com 300 mg de vitamina C produz em média frangos com mais de 100 g a mais que a ração que tinha apenas 100 mg de vitamina C.
- c) Para cada miligrama de vitamina C adicionada à ração, dentro dos limites estudados, houve um acréscimo médio de 2 g no peso vivo das aves.
- d) Para cada miligrama de vitamina C adicionada à ração, houve um acréscimo médio de 20 g no peso vivo das aves.

Uma análise de variância para peso à desmama de bovinos de corte, considera como fontes de variação as ocorridas entre e dentre os reprodutores. Neste caso deverá ser considerado como indicativo das influências dos efeitos do meio sobre a característica o quadrado médio

- a) entre reprodutores.
- b) dentre reprodutores.
- c) entre reprodutores, dividido pelo grau de liberdade.
- d) dentre reprodutores, dividido pelo grau de liberdade.

Toda população possui média, desvio padrão e variância. Em uma população com distribuição normal, se aplicar como critério de seleção a utilização para a reprodução somente de animais que possuam produções acima de dois desvios positivos será selecionado cerca de

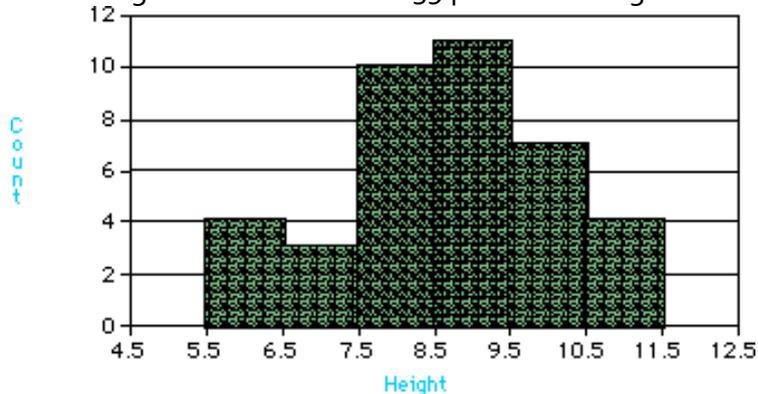
- a) 0,3% da população.
- b) 2,5% da população.
- c) 25% da população.
- d) 30% da população.

Qual seria o delineamento usado por um pesquisador que quisesse estudar a contribuição de fatores hereditários na variabilidade de peso de leitões onde cada macho é cruzado com 50 fêmeas diferentes?

- a) hierárquico
- b) parcela subdividida
- c) quadrado latina
- d) correlação

Resp: a)

1. Um histograma das alturas de 39 plantas é o seguinte:



O percentil 75 da distribuição de altura é aproximadamente:

- a. 9.4
- b. 9.7
- c. 7.7
- d. 7.5
- e. 10.0

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

2. As empresas florestais rotineiramente coletam amostras de áreas que foram replantadas para monitorar o crescimento das árvores. Suponha que em uma amostra recente de dois setores, o diâmetro das árvores foi medido com os seguintes resultados:

Tract	A	B
Árvore	75	210
Range	232-315	215-250 (mm)

Histogramas para comparar os dois grupos devem ser construídos. Qual dos seguintes não é recomendado.

- a. O número de turmas do Grupo A e do Grupo B deve ser em torno de 7 ou 8.
- b. A largura da classe de ambos os grupos será de 10 mm.
- c. Os limites de classe são 232-242 mm, 242-252 mm, etc. para o Grupo A 215-225 mm, 225-235 mm, etc. para o Grupo B.
- d. A escala vertical para ambos os grupos deve ser a frequência relativa (%).

e. Os dois histogramas serão empilhados e alinhados de modo que os eixos verticais sejam os mesmos e os eixos horizontais sejam idênticos. Parte superior do formulário

Solution

3. Considere o seguinte procedimento SAS para construir um histograma.

```
PROC CHART DATA=BARLEY;  
  VBAR YIELD/ TYPE=PERCENT  
  MIDPOINTS=90 TO 300 BY 30;
```

Qual das seguintes afirmações está correta?

- a. A primeira barra conterá apenas valores de 75 a 105.
- b. Todos os rendimentos abaixo de 90 não serão usados.
- c. O eixo vertical será rotulado com a frequência real em cada classe.
- d. Vários gráficos serão produzidos, um para cada ano distinto.
- e. A última classe incluirá valores acima de 315.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

A água da chuva foi coletada em coletores de água em trinta locais diferentes próximos a uma bacia industrial e a quantidade de acidez (nível de pH) foi medida. O diagrama de caule e folha a seguir mostra os valores de pH que variaram de 2,6 a 6,3.

Stems	Leaves
2	679
3	237789
4	1222446899
5	0556788
6	0233

A acidez mediana é:

- a. 4.2
- b. 4.4
- c. 4.5
- d. 4.6
- e. Média de 15 e 16.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

2. No ano passado, uma pequena empresa de consultoria estatística pagou US \$22.000 a cada um de seus cinco funcionários estatísticos, US \$50.000 a dois analistas estatísticos e US \$270.000 ao estatístico/proprietário sênior. O número de funcionários que ganham menos do que o salário médio é:
- a. 0
 - b. 4
 - c. 5
 - d. 6
 - e. 7

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

Se a maioria das medições em um grande conjunto de dados são aproximadamente da mesma magnitude, exceto por algumas medições que são um pouco maiores, como a média e a mediana do conjunto de dados se comparam e qual a forma de um histograma dos dados conjunto tem?

- a. A média seria menor que a mediana e o histograma seria distorcido com uma longa cauda esquerda.
- b. A média seria maior que a mediana e o histograma seria distorcido com uma longa cauda direita.
- c. A média seria maior que a mediana e o histograma seria distorcido com uma longa cauda esquerda.
- d. A média seria menor que a mediana e o histograma seria distorcido com uma longa cauda direita.
- e. A média seria igual à mediana e o histograma seria simétrico.

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

3. Ao medir o centro dos dados de uma distribuição assimétrica, a mediana seria preferida à média para a maioria dos propósitos porque:
- a mediana é o número mais frequente, enquanto a média é mais provável
 - a média pode ser muito influenciada pelas observações maiores e isso dá uma indicação muito alta do centro
 - a mediana é menor que a média e números menores são sempre apropriados para o centro
 - a média mede o spread nos dados
 - a mediana mede a média aritmética dos dados excluindo outliers.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

Uma amostra de 99 distâncias tem média de 24 pés e mediana de 24,5 pés. Infelizmente, acaba de ser descoberto que uma observação que foi erroneamente registrada como "30" na verdade tinha um valor de "35". Se fizermos essa correção nos dados, então:

- a média permanece a mesma, mas a mediana é aumentada
- a média e a mediana permanecem iguais
- a mediana permanece a mesma, mas a média é aumentada
- a média e a mediana são aumentadas
- não sabemos como a média e a mediana são afetadas sem cálculos adicionais; mas a variação é aumentada.

Parte superior do formulário

Solution

5. Foi realizado um experimento onde a frequência cardíaca de uma pessoa foi medida 4 vezes no espaço de 10 minutos. Isso foi repetido em uma amostra de 20 pessoas. Qual das seguintes não está correta?

a. O desvio padrão dentro dos indivíduos refere-se às medições repetidas da frequência cardíaca de uma única pessoa.

b. O desvio padrão entre os sujeitos refere-se à variação das frequências cardíacas entre diferentes pessoas.

c. A variação entre os sujeitos foi maior do que a variação dentro dos sujeitos.

d. A variação das frequências cardíacas com base nas medidas realizadas durante 30 segundos foi maior do que a variação das frequências cardíacas com base nas medidas realizadas durante 15 segundos.

e. A média da frequência cardíaca calculada a partir do período de medição de 15 segundos foi aproximadamente igual à média das frequências cardíacas calculadas a partir dos períodos de medição de 30 segundos.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

6. A probabilidade de o Rio Vermelho inundar em qualquer ano foi estimada a partir de 200 anos de dados históricos em um em quatro. Isso significa:

f. O Rio Vermelho inundará a cada quatro anos.

g. Nos próximos 100 anos, o Rio Vermelho inundará exatamente 25 vezes.

h. Nos últimos 100 anos, o Rio Vermelho inundou exatamente 25 vezes.

e. Nos próximos 100 anos, o Rio Vermelho inundará cerca de 25 vezes.

j. Nos próximos 100 anos, é muito provável que o Rio Vermelho inunde exatamente 25 vezes.

Parte superior do formulário

Solution

6. Antes de plantar uma safra para o próximo ano, o produtor faz uma avaliação de risco. De acordo com sua avaliação, ele conclui que existem três resultados líquidos possíveis: um ganho de \$7.000, um ganho de \$4.000 ou uma perda de \$10.000 com probabilidades de 0,55, 0,20 e 0,25, respectivamente. O lucro esperado é:
- a) \$3,850
 - b) \$0
 - c) \$2,150
 - d) \$2,500
 - e) \$800

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

Suponha que 60% de um rebanho de gado esteja infectado com uma determinada doença. Seja o Y = o número de bovinos não doentes em uma amostra de tamanho 5. A distribuição de Y é

- a. binomial com $n = 5$ e $p = 0,6$
- b. binomial com $n = 5$ e $p = 0,4$
- c. binomial com $n = 5$ e $p = 0,5$
- d. o mesmo que a distribuição de X , o número de infectados
- e. Poisson com $\lambda = .6$

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

1. The sampling distribution of refers to:
- a. the distribution of the various sample sizes which might be used in a given study
 - b. the distribution of the different possible values of the sample mean together with their respective probabilities of occurrence
 - c. the distribution of the values of the items in the população

- d. the distribution of the values of the items actually selected in a given sample
- e. none of the above

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

2. O pagamento médio mensal da hipoteca para compradores de casas recentes em Winnipeg é $\mu = \$732$, com desvio padrão de $\sigma = \$421$. Uma amostra aleatória de 125 compradores de imóveis recentes é selecionada. A probabilidade aproximada de que o pagamento mensal médio da hipoteca seja superior a \$782 é:
- a. 0.9082
 - b. 0.4522
 - c. 0.4082
 - d. 0.0478
 - e. 0.0918

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

Existe uma associação positiva entre o número de afogamentos e as vendas de sorvetes. Este é um exemplo de uma associação provavelmente causada por:

- a. coincidência
- b. relação de causa e efeito
- c. fator de confusão
- d. causa comum
- e. nenhuma das acima

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

Um novo remédio para dor de cabeça foi dado a um grupo de 25 indivíduos que tinham dores de cabeça. Quatro horas depois de tomar o novo remédio, 20 dos participantes relataram que suas dores de cabeça haviam desaparecido. A partir dessas informações você conclui:

- a. que o remédio é eficaz para o tratamento de dores de cabeça.
- b. nada, porque o tamanho da amostra é muito pequeno.
- c. nada, pois não há grupo controle para comparação.
- d. que o novo tratamento é melhor do que a aspirina.
- e. que o remédio não é eficaz para o tratamento de dores de cabeça.

Parte superior do formulário

1. Deve ser realizado um inquérito aos recém-licenciados em enfermagem para comparar os salários iniciais das mulheres e dos homens. Para cada egresso devem ser registradas três variáveis (entre outras) - sexo, salário inicial e área de especialização.
- a. Sexo e salário inicial são variáveis explicativas; área de especialização é uma variável de resposta.
 - b. O sexo é uma variável explicativa; salário inicial e área de especialização são variáveis de resposta.
 - c. O sexo é uma variável explicativa; o salário inicial é uma variável de resposta; área de especialização é uma possível variável de confusão.
 - d. O sexo é uma variável de resposta; o salário inicial é uma variável explicativa; área de especialização é uma possível variável de confusão.
 - e. Sexo e área de especialização são variáveis de resposta; o salário inicial é uma variável explicativa.

Parte superior do formulário

Um pesquisador deseja comparar os efeitos de 2 fertilizantes na produtividade de uma cultura de soja. Ela tem 20 terrenos disponíveis e decide usar um experimento pareado -- usando 10 pares de terrenos. Assim, ela irá:

- a. Use uma tabela de números aleatórios para dividir as 20 parcelas em 10 pares e, em seguida, para cada par, jogue uma moeda para atribuir os fertilizantes às 2 parcelas.
- b. Divida subjetivamente as 20 parcelas em 10 pares (tornando as parcelas dentro de um bloco o mais semelhante possível) e então, para cada par, jogue uma moeda para atribuir os fertilizantes às 2 parcelas.
- c. Use uma tabela de números aleatórios para dividir as 20 parcelas em 10 pares e, em seguida, use a tabela de números aleatórios uma segunda vez para decidir sobre o fertilizante a ser aplicado a cada par.
- d. Jogue uma moeda para dividir as 20 parcelas em 10 pares e, em seguida, para cada par, use uma tabela de números aleatórios para atribuir os fertilizantes às 2 parcelas.
- e. Use uma tabela de números aleatórios para atribuir os 2 fertilizantes às 20 parcelas e, em seguida, use a tabela de números aleatórios uma segunda vez para colocar as parcelas em 10 pares.

Parte superior do formulário

Solution

2. Desejamos extrair uma amostra de tamanho 5 sem reposição de uma população de 50 domicílios. Suponha que os domicílios sejam numerados "01", "02", ..., "50", e suponha que a linha relevante da tabela de números aleatórios seja:

Dígitos 11362 35692 96237 90842 46843 62719 64049 17823.

Em seguida, as famílias selecionadas são:

- f. households 11 13 36 62 73
- g. households 11 36 23 08 42
- h. households 11 36 23 23 08
- i. households 11 36 23 56 92
- j. households 11 35 96 90 46

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

2. O que é uma inferência estatística?

- a. Uma decisão, estimativa, previsão ou generalização sobre a população com base nas informações contidas em uma amostra.
- b. Uma declaração feita sobre uma amostra com base nas medições dessa amostra.
- c. Um conjunto de dados selecionado de um conjunto maior de dados.
- d. Uma decisão, estimativa, previsão ou generalização sobre amostra com base nas informações contidas em uma população.
- e. Um conjunto de dados que caracteriza algum fenômeno.

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário

Qual das seguintes afirmações sobre intervalos de confiança está INCORRETA?

- a. Se mantivermos o tamanho da amostra fixo, o intervalo de confiança aumenta à medida que aumentamos o coeficiente de confiança.
- b. Um intervalo de confiança para uma média sempre contém a média amostral.
- c. Se mantivermos o coeficiente de confiança fixo, o intervalo de confiança fica mais estreito à medida que aumentamos o tamanho da amostra.
- d. Se a população std. desvio aumenta, o intervalo de confiança diminui em largura.
- e. Se os intervalos de confiança para duas médias não se sobrepõem muito, há evidências de que as duas médias da população são diferentes.

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário

2. Você mediu a pressão arterial sistólica de uma amostra aleatória de 25 funcionários de uma empresa. Um intervalo de confiança de 95% para a pressão arterial sistólica média para os funcionários é calculado como (122.138). Qual das seguintes afirmações dá uma interpretação válida desse intervalo?

- a. Cerca de 95% da amostra de funcionários apresenta pressão arterial sistólica entre 122 e 138.
- b. Cerca de 95% dos funcionários da empresa têm pressão arterial sistólica entre 122 e 138.
- c. Se o procedimento de amostragem fosse repetido muitas vezes, aproximadamente 95% dos intervalos de confiança resultantes conteriam a pressão arterial sistólica média dos funcionários da empresa.
- d. Se o procedimento de amostragem fosse repetido muitas vezes, aproximadamente 95% das médias amostrais estariam entre 122 e 138.
- e. A probabilidade de que a média amostral fique entre 122 e 138 é igual a 0,95.

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

2. Tocar música para gado leiteiro aumenta a produção de leite? Foi realizado um experimento onde um grupo de bovinos leiteiros foi dividido em dois grupos. A música foi tocada para um grupo; o grupo controle não teve música tocada. O aumento médio da produção foi de 2,5 L/vaca no período em questão. Um intervalo de confiança de 95% para a diferença (tratamento-controle) na produção média foi calculado como sendo (1,5,3,5) L/vaca. Isso significa:
- a. 95% das vacas aumentaram sua produção entre 1,5 e 3,5 L.
 - b. Estamos 95% confiantes de que o aumento médio na produção da amostra é de 2,5 L/vaca.
 - c. Como o intervalo de confiança não contém zero, estamos 95% confiantes de que não houve efeito de tocar música.
 - d. Não sabemos o verdadeiro aumento da produção, mas estamos 95% confiantes de que o aumento da produção média está neste intervalo.
 - e. Como o intervalo de confiança não inclui zero, estamos 95% confiantes de que o verdadeiro aumento na produção para todas as vacas é de 2,5 L/vaca.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

2. Foi realizado um experimento para estimar a produtividade média de uma nova variedade de aveia. Uma amostra de 20 parcelas deu um rendimento médio de 2,9 t/hectare e um intervalo de confiança de 95% de (2,48, 3,32) t/ha. Isso significa:
- a. Temos certeza de que o verdadeiro rendimento médio desta nova variedade está entre 2,48 e 3,32 t/ha.
 - b. Estamos 95% confiantes de que o verdadeiro rendimento médio desta variedade é de 2,9 t/ha.
 - c. Cerca de 95% dos rendimentos da nova variedade ficarão entre 2,48 e 3,32 t/ha.
 - d. Estamos 95% confiantes de que o verdadeiro rendimento médio desta variedade está entre 2,48 e 3,32 t/ha.
 - e. Estamos 95% confiantes de que o rendimento médio de 2,9 t/hectare está entre 2,48 e 3,32 t/ha.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

2. Um produtor de perus sabe por experiência anterior que os lucros são maximizados com a venda de perus quando seu peso médio é de 12 kg. Antes de determinar se todos os seus perus adultos devem ser colocados no mercado este mês, o produtor deseja estimar seu peso médio. O conhecimento prévio indica que os pesos dos perus têm um desvio padrão de cerca de 1,5 kg. O número de perus que devem ser amostrados para estimar seu verdadeiro peso médio com 0,5 quilogramas com 95% de confiança é::
- a. 35
 - b. 5
 - c. 65
 - d. 10
 - e. 150

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

3. Uma amostra aleatória de 4 Herefords, cada um com um tamanho de quadro de três (em uma escala de um a sete), deu um peso médio amostral de 452 kg e um padrão amostral, desvio de 12 kg. Um intervalo de confiança de 95% para o peso médio de todos os Herefords deste tamanho de quadro é (usando um intervalo de confiança "exato"):
- a. (435.3, 468.7)
 - b. (432.9, 471.1)
 - c. (440.2, 463.8)
 - d. (428.5, 475.5)
 - e. (436.6, 467.4)

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

4. Referindo-se à pergunta anterior, quantos animais devem ser amostrados (no total) para se ter 95% de confiança na determinação do peso médio real dentro de 2 kg??
- a. 140
 - b. 170
 - c. 550
 - d. 100
 - e. 190

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

1. Amostras de hambúrguer foram selecionadas em dois pontos de venda diferentes de um grande supermercado para medir a porcentagem de gordura presente na carne, com os seguintes dados resumidos.

	Venda 1	Venda 2
N	5	10
Média (%)	10,3	10,7
Des. Pad (%)	1,6	2,3

É razoável acreditar que ambos os pontos de venda tenham a mesma variabilidade. Portanto, o desvio padrão combinado é:

- a. 1.95
- b. 2.08
- c. 4.38
- d. 2.09
- e. 2.11

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário

2. Os graus de liberdade da estimativa combinada na pergunta anterior são:
- a. 15
 - b. 13
 - c. 7.5
 - d. 5
 - e. 10

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário
Parte inferior do formulário

3. A sabedoria popular é que comer cereais pré-adoçados tende a aumentar o número de cáries dentárias (cáries) em crianças. Uma amostra de crianças foi (com o consentimento dos pais) inserida em um estudo e acompanhada por vários anos. Cada criança foi classificada como amante de cereais adoçados ou amante de cereais não adoçados. No final do estudo, a quantidade de dano ao dente foi medida. Aqui estão os dados de resumo:

Group	n	mean	std. dev
Sugar Bombed	10	6.41	5.0
No sugar	15	5.20	15.0

Um intervalo de confiança aproximado de 95% para a diferença no dano médio do dente é:

$$(6.41 - 5.20) \pm 2.26 \sqrt{\frac{5}{10} + \frac{15}{15}}$$

a.

- a. $(6.41 - 5.20)2.26\sqrt{\frac{25}{10} + \frac{225}{15}}$
- b. $(6.41 - 5.20)1.96\sqrt{\frac{25}{10} + \frac{225}{15}}$
- c. $(6.41 - 5.20)2.07\sqrt{\frac{146}{10} + \frac{146}{15}}$
- d. $(6.41 - 5.20)1.96\sqrt{\frac{146}{10} + \frac{146}{15}}$
- e.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

- Parte inferior do formulário

Em um problema de teste de hipóteses:

- a hipótese nula não será rejeitada a menos que os dados não sejam incomuns (dado que a hipótese é verdadeira).
- a hipótese nula não será rejeitada a menos que o valor p indique que os dados são muito incomuns (dado que a hipótese é verdadeira).
- a hipótese nula não será rejeitada apenas se a probabilidade de observar os dados fornecer evidência convincente de que ela é verdadeira.
- a hipótese nula também é chamada de hipótese de pesquisa; a hipótese alternativa muitas vezes representa o status quo.
- a hipótese nula é a hipótese que gostaríamos de provar; a hipótese alternativa também é chamada de hipótese de pesquisa.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Um biólogo pesquisador realizou um experimento em uma amostra aleatória de 15 parcelas experimentais em campo. Após a coleta de dados, um teste de significância foi realizado sob hipóteses nulas e alternativas apropriadas e o valor P foi determinado em aproximadamente 0,03. Isso indica que:

- este resultado é estatisticamente significativo no nível 0,01.
- a probabilidade de estar errado nesta situação é de apenas 0,03.

- c. há alguma razão para acreditar que a hipótese nula está incorreta.
- d. se este experimento fosse repetido 3% das vezes, obteríamos o mesmo resultado.
- e. a amostra é tão pequena que pouca confiança pode ser colocada no resultado.

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário

4. Qual das seguintes afirmações está correta?

- a. Um valor de p extremamente pequeno indica que os dados reais diferem marcadamente do esperado se a hipótese nula fosse verdadeira.
- b. O valor p mede a probabilidade de que a hipótese seja verdadeira.
- c. O valor p mede a probabilidade de cometer um erro tipo II.
- d. Quanto maior o valor p , mais forte a evidência contra a hipótese nula
- e. Um valor p grande indica que os dados são consistentes com a hipótese alternativa.

Parte superior do formulário

2. O herbicida A tem sido usado há anos para matar um tipo específico de erva daninha, mas um experimento deve ser conduzido para ver se um novo herbicida, o herbicida B, é mais eficaz que o herbicida A. O herbicida A continuará a ser usado a menos que haja evidência suficiente de que o herbicida B é mais eficaz. A hipótese alternativa neste problema é que

- a. O herbicida A é mais eficaz que o herbicida B.
- b. O herbicida B é mais eficaz que o herbicida A.
- c. O herbicida A não é mais eficaz que o herbicida B.
- d. O herbicida B não é mais eficaz que o herbicida A.
- e. Herbicidas A e B diferem em eficácia.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Um pesquisador deseja testar uma hipótese particular sobre uma nova técnica que foi desenvolvida em laboratório. A experiência mostra que a variável que está sendo medida pode ser razoavelmente considerada como normalmente distribuída. A fim de testar para determinar se a nova técnica é mais precisa do que a antiga técnica padrão, o pesquisador usa o teste Wilcoxon Rank Sum. A pesquisadora utilizou um procedimento que

- a. é mais fácil de usar e é mais informativo do que um teste t.
- b. tem maior poder para detectar pequenas diferenças do que o teste t neste caso.
- c. pode ser mais fácil de usar, mas é menos poderoso que o teste t nesta circunstância.
- d. é inadequado e inválido.
- e. provavelmente levará a uma conclusão errada aqui.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Queremos testar se uma nova ração aumenta o ganho de peso médio em comparação com uma ração antiga. Ao final do experimento verificou-se que a nova ração deu um ganho de 10 kg maior que a ração antiga. Um teste t de duas amostras com a alternativa unilateral adequada foi feito e o valor p resultante foi 0,082. Isso significa:

- a. há uma chance de 8,2% da hipótese nula ser verdadeira.
- b. Houve apenas 8,2% de chance de observar um aumento superior a 10 kg (assumindo que a hipótese nula fosse verdadeira).
- c. Houve apenas 8,2% de chance de observar um aumento superior a 10 kg (assumindo que a hipótese nula era falsa).
- d. Há uma chance de 8,2% da hipótese alternativa ser verdadeira.
- e. Há apenas uma chance de 8,2% de obter 10 kg. aumentar

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

2. Após a análise de alguns dados sobre duas populações extraídas de populações nas quais a variável de interesse é normalmente distribuída, o valor p para a comparação das duas médias amostrais sob a hipótese nula de que as duas médias populacionais são iguais ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) contra $H_A: \mu_1 \neq \mu_2$ foi encontrado como 0,0063. Este valor p indica que:
- a. há muito pouca evidência nos dados para que uma conclusão seja alcançada.
 - b. há evidências bastante fortes contra a hipótese nula.
 - c. a evidência contra a hipótese nula não é forte.
 - d. a hipótese nula deve ser aceita.
 - e. há evidências bastante fortes contra a hipótese alternativa

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

3. A seguir estão as porcentagens de gordura encontradas em 5 amostras de cada uma das duas marcas de sorvete:

A	5.7	4.5	6.2	6.3	7.3
B	6.3	5.7	5.9	6.4	5.1

Qual dos seguintes procedimentos é apropriado para testar a hipótese de teor médio de gordura igual nos dois tipos de sorvete?

- a. Teste t pareado com 5 d.f.
- b. Teste t de duas amostras com 8 d.f.
- c. Teste t emparelhado com 4 d.f.
- d. Teste t de duas amostras com 9 d.f.
- e. teste de sinal
- e. Teste de sinal

Parte superior do formulário

Solution

As questões a seguir referem-se à situação a seguir.

Algumas variedades de nematódeos (vermes redondos que vivem no solo e são frequentemente tão pequenos que são invisíveis a olho nu) alimentam-se das raízes de gramíneas e culturas como morangos e tomates. A praga, que é particularmente problemática em climas quentes, pode ser tratada com a aplicação de nematicidas. No entanto, devido ao tamanho dos vermes, é muito difícil contá-los diretamente.

Assim, o rendimento de uma colheita é usado como substituto para o número de vermes. Quatro marcas de nematicidas devem ser comparadas. Doze lotes de terra de fertilidade comparável que sofriam de nematóides foram plantados com uma colheita. Cada nematicida foi aplicado em três parcelas; a atribuição do nematicida à parcela foi feita de forma aleatória. Na época da colheita, os rendimentos de cada parcela foram registrados e parte da tabela ANOVA aparece abaixo:

Fonte	gl	SQ	QM	F-value
Nematicidas	.	3.456	.	.
Erro	8	1.200	.	.
Total	11	4.656		

O valor das estatísticas de teste para testar a hipótese de não haver diferenças nos rendimentos médios entre as quatro marcas é:

- a. 23.04
- b. 2.89
- c. 3.46
- d. 1.20
- e. 7.68

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

O critério de rejeição é (em $\alpha = 0,05$):

- f. Rejeitar H se $F^* > 7.59$
- g. Rejeitar H se $F^* > 3.59$
- h. Rejeitar H se $F^* > 4.07$
- i. Rejeitar H se $F^* > 2.60$
- j. Rejeitar H se $F^* > 8.85$

Parte superior do formulário

Solution

Suponha que com base neste experimento, o cientista deseja ter 80% de certeza de detectar uma diferença de cerca de 0,45 kg/parcela no rendimento médio entre os quatro nematicidas ao testar em $\alpha = 0,05$. Ela decide usar 0,15 como estimativa da variância da população. Então:

- a. O tamanho de amostra necessário é de cerca de 20 parcelas por nematicida para um total de 80 parcelas.
- b. O tamanho total da amostra necessária é de 20 parcelas, ou seja, 5 parcelas por nematicida.

- c. O tamanho de amostra necessário é de cerca de 4 parcelas por nematocida para um total de 16 parcelas.
- d. O tamanho total da amostra necessária é de 4 parcelas, ou seja, 1 parcela por nematocida.
- e. O tamanho da amostra necessária não pode ser determinado, uma vez que as médias individuais da população não são conhecidas.

Parte superior do formulário

Qual é a melhor razão para atribuir aleatoriamente níveis de tratamento às unidades experimentais?

- a. A randomização torna o experimento mais fácil de conduzir, pois podemos aplicar os nematocidas em qualquer padrão e não de forma sistemática.
- b. A randomização tenderá a calcular a média de todos os outros fatores não controlados, como a fertilidade do solo, para que não sejam confundidos com os efeitos do tratamento.
- c. A randomização facilita a análise, pois os dados podem ser coletados e inseridos no computador em qualquer ordem.
- d. A randomização é exigida por consultores estatísticos antes que eles o ajudem a analisar o experimento.
- e. A randomização implica que não é necessário ter cuidado durante o experimento, durante a coleta de dados e durante a análise dos dados.

Parte superior do formulário

Um possível erro Tipo I neste experimento seria:

- a. Conclua que os rendimentos médios dos quatro nematocidas são iguais quando, de fato, pelo menos um não é igual.
- b. Conclua que os rendimentos médios dos quatro nematocidas são iguais quando na verdade são iguais.
- c. Conclua que os rendimentos médios dos quatro nematocidas são desiguais quando, de fato, pelo menos um não é igual.
- d. Conclua que os rendimentos médios dos quatro nematocidas são desiguais quando na verdade são iguais.
- e. Reprovar neste exame porque você usou o método de osmose de estudo

Parte superior do formulário

Solution

Solution

Parte inferior do formulário

O rendimento de um grão, Y (t/ha), parece estar linearmente relacionado com a quantidade de fertilizante aplicada, X (kg/ha). Foi realizado um experimento aplicando-se diferentes quantidades de fertilizante (0 a 10 kg/ha) em parcelas de terra e medindo-se os rendimentos resultantes. Obteve-se a seguinte linha aproximada estimada:

Qual das seguintes não está correta?

- a. Se nenhum fertilizante foi usado, o rendimento é estimado em 4,85 t/ha.
- b. Se o fertilizante for aplicado a 10 kg/ha, o rendimento estimado é de 5,35 t/ha.
- c. Para cada kg/ha adicional de fertilizante aplicado, estima-se que o rendimento aumente 0,05 t/ha.
- d. Para obter uma produtividade estimada de 5,2 t/ha, é necessário aplicar 7,0 kg/ha de fertilizante.
- e. Se o nível atual de fertilizante for alterado de 7,0 para 9,0 kg/ha, estima-se que o rendimento aumente em 0,20 t/ha.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

As três perguntas a seguir referem-se à seguinte situação:

Hormônios de crescimento são frequentemente usados para aumentar o ganho de peso das galinhas. Em um experimento com 15 galinhas, cinco doses diferentes de hormônio do crescimento (0, 0,2, 0,4, 0,8 e 1,0 mg/kg) foram injetadas em galinhas (três para cada dose) e o ganho de peso subsequente foi registrado. Um experimentador plota os dados e descobre que uma relação linear parece se manter. A saída do SAS segue

Fonte	DF	SQ	MS	F	Pr>F
Modelo	1	78.4083	78.4083	8,11	0,0137
Erro	13	125.7410	9.6723		
Total Corrigido	14	204.1493			

Parâmetro	Estimação	T para Ho: Parâmetro = 0	Pr>T	Erro Padrão da estimação
Intercepto	3.7816	3,23	0.0066	1.1705
Dose	4,0419	2,85	0.0137	1.4195

7. A equação de regressão é :

- $Y = 4.04 + 3.78X$
- $Y = 3.23 + 2.85X$
- $Y = 2.85 + 3.23X$
- $Y = 3.78 + 4.04X$
- $Y = 1.17 + 1.42X$

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

8. O intervalo de confiança de 95% para a declive é:

- $4.04 \pm 1.96(1.42)$
- $4.04 \pm 1.77(1.42)$
- $4.04 \pm 2.16(1.42)$
- $3.78 \pm 1.77(1.17)$
- $3.78 \pm 2.16(1.17)$

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

9. Suspeita-se que o ganho de peso deve aumentar com a dose. Uma hipótese nula e alternativa apropriada para testar a inclinação, a estatística de teste e o valor p são:

- $H_0: \beta_1 = 0$; $A_1: \beta_1 > 0$; $T^* = 2.85$; p-value = .0069
- $H_0: \beta_0 = 0$; $A_0: \beta_0 > 0$; $T^* = 3.23$; p-value = .0066
- $H_0: \beta_1 = 0$; $A_1: \beta_1 > 0$; $T^* = 2.85$; p-value = .0137
- $H_0: \beta_0 = 0$; $A_0: \beta_0 > 0$; $T^* = 3.23$; p-value = .0033
- $H_0: \beta_1 = 0$; $A_1: \beta_1 > 0$; $T^* = 2.85$; p-value = .0069

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

As 5 perguntas a seguir referem-se à seguinte situação:

Os efeitos de um poluente tóxico sobre os peixes foram examinados colocando-os em uma solução de dois litros de água com várias concentrações do poluente. O tempo (em minutos) até que os peixes mostrassem angústia foi registrado no momento em que os peixes foram removidos do recipiente. Um total de 18 experimentos diferentes foram realizados. Observe que o poluente é medido em escala logarítmica onde uma mudança de uma unidade representa um aumento de 10 vezes na concentração de poluição. Um gráfico preliminar dos dados mostrou que a relação do tempo vs. log(poluição) era aproximadamente linear. A saída aparece abaixo:

SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
MODEL	1	2.21459712	2.21459712	5.49	0.0324
ERROR	16	6.45556062	0.40347254		
CORR. TOTAL	17	8.67015774			

	T FOR Ho: PR > T	STD ERROR OF		
PARAMETER	ESTIMATE	PARAMETER=0	ESTIMATE	
INTERCEPT	7.5641	3.82	0.0015	1.978
LOG POLLUT	-1.0269	-2.34	0.0324	0.438

10. The fitted regression line is:

- $Y = -1.03 + 7.56X$
- $Y = 7.56 - 1.03X$
- $Y = 3.28 - 2.34X$
- $Y = 7.56 - 10.27X$
- $Y = -1.03 + 75.64X$

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

11. A 95% confidence interval for the slope is:

- $7.56 \pm 1.96(1.978)$
- $-1.03 \pm 1.96(0.438)$
- $7.56 \pm 2.1098(1.978)$
- $-1.03 \pm 2.1098(.438)$

e. $-1.03 \pm 2.1199(.438)$

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

12. An appropriate null and alternate hypothesis to test the slope, the test statistic, and the p-value are:

- a. $H_1 = 0$ $A_1 = \bar{0}$ $T^* = -2.34$ p-value = .0324
- b. $H_0 = 0$ $A_0 = \bar{0}$ $T^* = 3.82$ p-value = .0007
- c. $H_1 = 0$ $A_1 < 0$ $T^* = -2.34$ p-value = .0324
- d. $H_0 = 0$ $A_0 = \bar{0}$ $T^* = 3.82$ p-value = .0015
- e. $H_1 = 0$ $A_1 < 0$ $T^* = -2.34$ p-value = .0162

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Um experimento semelhante foi realizado com um segundo poluente. A linha média estimada encontra-se $Y = 27.63 - 2.03X$

Qual das alternativas abaixo NÃO ESTÁ CORRETA?

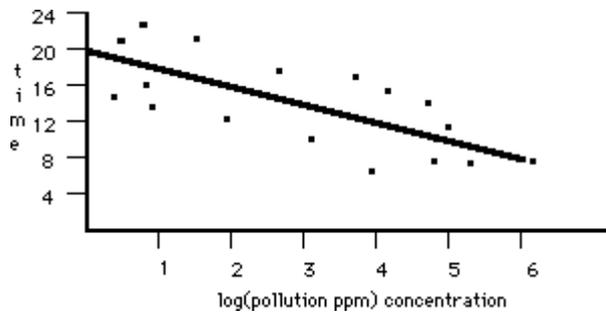
- a. Se a concentração do poluente for aumentada 100 vezes (representado por um aumento de 2 na escala logarítmica), o tempo médio de socorro diminui em 4,06 minutos.
- b. A fim de obter um tempo estimado de socorro de 25 minutos, o log(concentração) do poluente deve ser de 1,30.
- c. Um aumento de dez vezes na poluição (representado por um aumento de uma unidade na escala logarítmica) diminui o tempo de socorro em 20,3 minutos.
- d. Seria desaconselhável extrapolar a linha fora dos valores observados da concentração do poluente.
- e. O método dos mínimos quadrados é frequentemente usado para obter as estimativas da inclinação e do intercepto.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

13. Um experimento semelhante foi realizado usando um terceiro poluente. Um gráfico e a linha de dispersão montada são mostrados abaixo:



Qual das seguintes é a melhor descrição deste gráfico?

- a. $Y = 20 - 2X$; $r = -0.6$
- b. $Y = 20 - 4X$; $r = -0.6$
- c. $Y = 20 - 2X$; $r = -0.9$
- d. $Y = 20 - 4X$; $r = -0.9$
- e. $Y = 20 - 2X$; $r = -0.3$

Parte superior do formulário

Solution

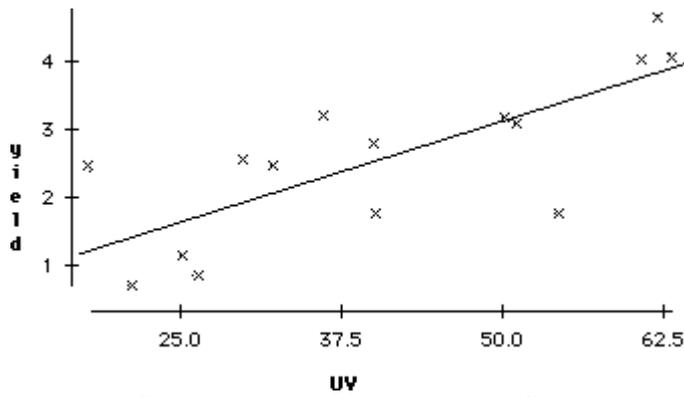
Parte inferior do formulário

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

14. Outro experimento foi computado onde as plantas foram pulverizadas com um produto químico que age como um protetor solar. O seguinte gráfico foi obtido:



A inclinação e o intercepto estimados são:

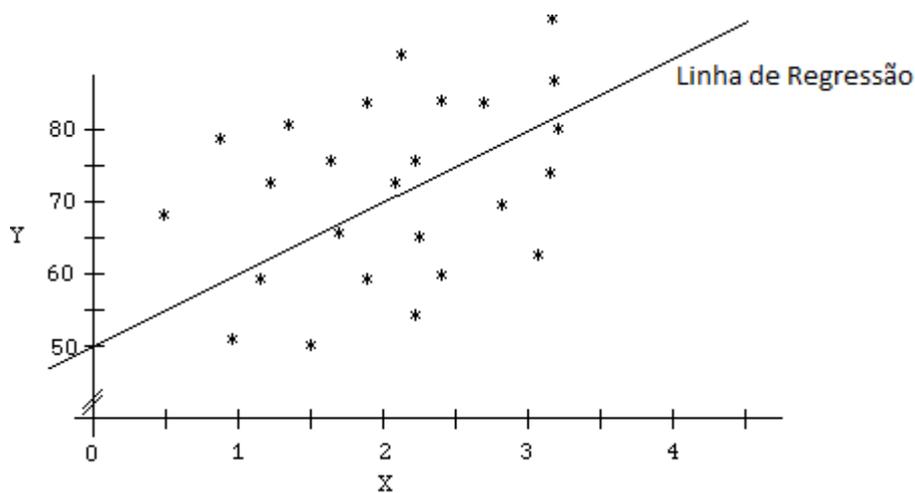
- a. 0.06 e 1.10
- b. 1.10 e 0.06
- c. 0.10 e 0.06
- d. 0.06 e 0.10
- e. 0.10 e 1.10

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

15. Considera o gráfico em baixo



Qual seria a aproximação mais razoável para a linha de regressão?

- a. $Y = 50 + 10X$
- b. $Y = 50 + X$
- c. $Y = 10 + 50X$
- d. $Y = 1 + 50X$
- e. $Y = 10 + X$

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

16. Em regressão linear simples, relaciona o modelo linear dependente o modelo que está sendo assumido, com a variável dependente Y , conforme a relação de seguinte variável independente: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + e_i$, $i = 1, 2, \dots, n$. For setting up confidence interval statements for the parameter β_1 based on the least squares estimates, it is necessary to make the following assumption(s) about the e_i 's:
- they have expectation 0
 - they are normally distributed
 - they have a common variance, σ^2
 - all of the above.
 - least squares is purely a mathematical technique so no assumptions are required.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

1. Um biólogo marinho quer testar o efeito da temperatura da água na duração média do mergulho para as lontras marinhas. Várias lontras estão disponíveis para um experimento. O biólogo coleta os seguintes dados:

		Mergulho
Lontra	Temp (C)	Duração (seg)
J2	4	63
J1	8	75
B7	8	84
B9	12	91
M3	12	101
D4	16	110
B8	20	115

A regressão é:

- $Y = 3.4 + 5.2 X$
- $Y = 8.4 + 7.3 X$

- c. $Y = 4.7 + 21 X$
- d. $Y = 53 + 3.4 X$
- e. $Y = 50 - 3.3 X$
- f.

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

2. An experimento was performed where students examined a set of circles. For each circle they guessed the actual area, and then measured the actual area. The scatterplot had the guessed areas on the vertical axis and the actual areas on the horizontal axes. A fitted line was fit to these data points. One student's fitted line was $\text{Guessed area} = 5 + .65 \text{ Actual area}$. Which of the following is not correct?
- a. The student guessed that a circle has an area of 125 mm^2 . A better guess would be 86 mm^2 .
 - b. The slope in the above equation indicates that, on average, a student increases her guess by only $.65 \text{ mm}^2$ for every 1 mm^2 increase in actual area.
 - c. "Calibração" refers to the process where the relationship between the guessed and real areas is used to correct future guesses.
 - d. If the fitted regressão line tends to fall below the " 45° line", then this student tends to underestimate real areas.
 - e. The fitted straight line was fit using "least squares". This line minimizes the sum of the square of the deviations between the actual and predicted values.

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

3. A regressão of the amount of calories in a serving of breakfast cereal vs. the amount of fat gave the following results:

$$\text{Calories} = 97.1053 + 9.6525 \text{ Fat}$$

Which of the following is **FALSE**:

- a. It is estimated that for every additional gram of fat in the cereal, the number of calories increases by about 9.
- b. It is estimated that in cereals with no fat, the total amount of calories is about 97.
- c. If a cereal has 2 g of fat, then it is estimated that the total number of calories is about 115.

- d. If a cereal has about 145 calories, then this equation indicates that it has about 5 grams of fat.
- e. One cereal has 140 calories and 5 g of fat. Its residual is about 5 cal.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

4. A selection of cereals was sampled and the number of calories was plotted against the number of grams of protein with the following results:

Parameter Estimates				
Term	Estimate	Std Error	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	106.01939	5.687496	94.689284	117.3495
Protein	0.3393214	2.054662	-3.753788	4.4324306

Which of the following is NOT CORRECT?

- a. The 95% confidence interval for the number of calories per gram of protein indicates that the known true value of 4 cal/gram may be consistent with the data.
- b. It is estimated that cereals with no protein would have just over 100 calories/serving.
- c. The observed regressão line is $\hat{y} = 106.0 + .339(\text{protein})$.
- d. One plausible reason that the confidence interval for the slope is so wide is that confounding variables may cloud the relationship between calories and grams of protein.
- e. The standard error for the slope indicates how much the calories may vary among different cereals in the sample.

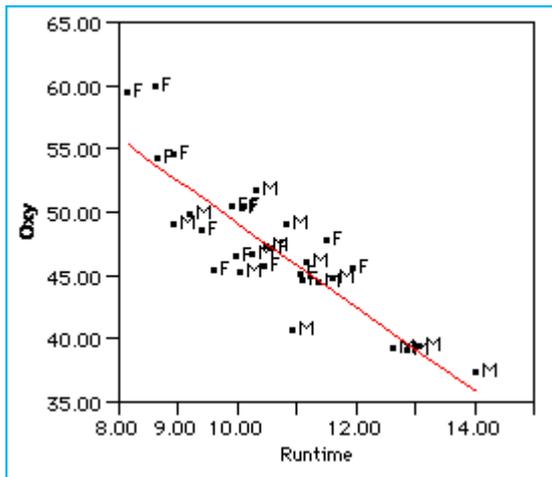
Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

The following 3 questions are based upon the following:

Fitness can be measured by the rate of oxygen consumption during exercises with more fit people having higher rates. Unfortunately, this measurement is quite costly to obtain, and so an experiment was done to see if this measurement could be predicted from the time it takes (in minutes) to run 1500 m. The following output from JMP was obtained - the M and F refer to males and females respectively.



Parameter Estimates						
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	82.421773	3.855304	21.38	<.0001	74.53685	90.306696
Runtime	-3.310555	0.361195	-9.17	<.0001	-4.049276	-2.571834

5. Which of the following is **NOT CORRECT**?
- We are about 95% confident that the slope for this data is between -4.0 and -2.5.
 - The fitted regressão line is approximately $\hat{Y} = 82.42 - 3.31(\text{runtime})$
 - There is good evidence that there is a relationship between oxygen consumption and the run time.
 - A person who runs 1500 m in 10 minutes would have an estimated oxygen consumption rate of about 50.
 - The set of .36 measures how much the estimated slope would vary if another sample of people were measured.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Qual das seguintes opções está correta?

- A hipótese nula mais relevante é que a mudança estimada no consumo de oxigênio para pessoas que levam um minuto adicional para correr 1500 m é 0.
- A hipótese nula mais relevante é:
- A hipótese nula mais relevante é que não há relação entre a taxa de consumo de oxigênio e o tempo para correr 1500 m entre todas as pessoas.

d. A hipótese nula mais relevante é que estamos 95% confiantes de que a inclinação está entre -4,04 e -2,57.

e. A hipótese nula mais relevante é que não temos ideia do que se trata essa pergunta.

Parte superior do formulário

Um estudo relatou que existe uma referência de $r=-0,59$ entre a cor dos olhos (marrom, verde azul) de um animal experimental e a quantidade de nicotina que é fatal para o animal quando consumida. Isso indica:

- a. a nicotina é menos prejudicial para uma cor de olho do que para as outras.
- b. a dose letal de nicotina diminui à medida que a cor dos olhos do animal muda.
- c. deve-se sempre considerar a cor dos olhos dos animais ao fazer declarações sobre o efeito do consumo de nicotina.
- d. os pesquisadores precisam fazer mais para explicar as causas desse estudo negativo.
- e. os pesquisadores precisam fazer um curso de estatísticas porque não é uma medida adequada de associação nesta situação.

Parte superior do formulário

Se a relação entre o peso corporal e a renda anual fosse elevada e positiva, poderíamos concluir que:

- a. rendas altas fazem com que as pessoas comam mais.
- b. os baixos rendimentos fazem com que as pessoas comam menos alimentos.
- c. as pessoas de alta renda tendem a gastar uma proporção maior de sua renda em alimentação do que as pessoas de baixa renda, em média.
- d. pessoas de alta renda tendem a ser mais pesadas do que pessoas de baixa renda, em média.
- e. renda alta faz com que as pessoas ganhem peso.

Parte superior do formulário

Parte inferior do formulário

Um estudo encontrou um indício de $r = -0,61$ entre o sexo de um trabalhador e sua renda. Você conclui que:

- a. as mulheres ganham, em média, mais do que os homens.

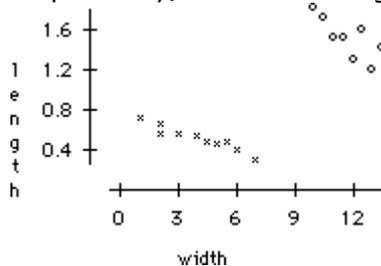
- b. as mulheres ganham em média menos que os homens.
- c. cometeu-se um erro aritmético; este não é um valor possível de r.
- d. isso é um absurdo porque r não faz sentido aqui.
- e. a explicação de -0,61 não é significativa aqui porque a relação entre sexo e renda é provavelmente não linear.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

3. A study examined the relationship between the sepal length and sepal width for two varieties of an exotic tropical plant. Varieties A and B are represented by x's and o's, respectively, in the following plot:



Which of the following statements is FALSE?

- a. Considering variety A alone, there is a negative correlação between sepal length and sepal width.
- b. Considering variety B alone, the least squares regressão line for predicting sepal length from sepal width has a negative slope.
- c. Considering both varieties together, there is a positive correlação between sepal length and sepal width.
- d. Considering each variety separately, there is a positive correlação between sepal length and sepal width.
- e. Considering both varieties together, the least squares regressão line for predicting sepal length from sepal width has a positive slope.

Parte superior do formulário

Solution

Parte inferior do formulário

Parte inferior do formulário

4. The correlação coefficient provides:
- a. a measure of the extent to which changes in one variable cause changes in another variable.
 - b. a measure of the strength of the linear association between two categorical variables.

- c. a measure of the strength of the association (not necessarily linear) between two categorical variables.
- d. a measure of the strength of the linear association between two quantitative variables.
- e. a measure of the strength of the linear association between a quantitative variable and a categorical variable.

Parte superior do formulário

Solution 

Parte inferior do formulário

5. On May 11th, 50 randomly selected subjects had their systolic blood pressure (SBP) recorded twice -- the first time at about 9:00 a.m. and the second time at about 2:00 p.m. If one were to examine the relationship between the morning and afternoon readings, then one might expect:
- a. the correlaçã to be near zero, as the morning and afternoon readings should be independent of one another.
 - b. the correlaçã to be high and positive, as those with relatively high readings in the morning will tend to have relatively high readings in the afternoon.
 - c. the correlaçã to be high and negative, as those with relatively high readings in the morning will tend to have relatively low readings in the afternoon.
 - d. the correlaçã to be near zero, à correlaçã measures the strength of the linear association.
 - e. the correlaçã to be near zero, as blood pressure readings should follow approximately a normal distribution.

Parte superior do formulário

Solution 

Pergunta	Resposta
<p>1. Qual é a melhor razão para atribuir aleatoriamente os níveis de tratamento para as unidades experimentais?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Randomização faz o experimento mais fácil de conduzir, uma vez que pode aplicar os nematocidas em qualquer padrão em vez de uma forma sistemática. 2. Randomização tenderá a média para fora todos os outros fatores não controlados tais como a fertilidade do solo para que não se confundem com os efeitos do tratamento. 3. Randomização faz a análise mais fácil, pois os dados podem ser coletados e inseridos no computador em qualquer ordem. 4. Randomização é exigido por consultores estatísticos antes que eles possam ajudar você a analisar o experimento. 5. Randomização implica que não é necessário ter cuidado durante o experimento, durante a recolha de dados, e durante a análise de dados. 	
<p>2. Existe uma relação linear aproximada entre a altura do sexo feminino e da sua idade (de 5 a 18 anos), descrito por: altura = 50,3 + 6,01 (idade) onde a altura é medida em centímetros e idade em anos. Qual das seguintes não é a correta?</p> <ol style="list-style-type: none"> a) A inclinação é estimada em 6,01, o que implica que as crianças aumentaram em cerca de 6 cm para cada ano que envelhecem. b) A altura estimada de uma criança que tem 10 anos é de cerca de 110 cm. c) O intercepto estimado é de 50,3 centímetros, o que implica que as crianças alcançarem esta altura, quando eles são $50.3/6.01 = 8,4$ anos de idade. d) A altura média de crianças quando estão 5 anos de idade é de cerca de 50% da altura média, quando eles têm 18 anos de idade. e) Minha sobrinha tem cerca de 8 anos e cerca de 115 cm de altura. Ela é mais alta que a média 	
<p>3. Foi realizado um estudo para examinar a qualidade dos peixes após sete dias de armazenamento de gelo. Para este estudo: Y = medição da qualidade do pescado (em uma escala de 10 pontos com 10 = ótimo). X = Número de horas depois de ser pego de que os peixes foram acondicionados em gelo. A amostra linear linha de Regressão é: $Y = 8,5 - 0,5 X$. A partir disso podemos dizer que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Um atraso de uma hora na embalagem o peixe no gelo diminui a qualidade estimada por 0,5 b. Um atraso horas uma embalagem em peixes em gelo aumenta a qualidade estimada por 0,5 c. Se a qualidade da estimativa aumenta em 1, em seguida, os peixes foram acondicionados em gelo uma hora mais cedo. d. Se a qualidade da estimativa aumenta em 1 o de peixes foram acondicionados em gelo duas horas depois. 	

e. Não pode realmente dizer até vermos um gráfico dos dados

4. Montou-se um experimento para testar o efeito de 3 raças e 2 espécies de pastagens, quanto o crescimento de ovinos.

R1 = Texel; R2 = Santa Inês; R3 = Dorper (Texel é lanada e os outros deslanados)

E1 = Panicum; E2 = Brachiaria

Os Pesos dos animais à desmama aos 90 dias de idade (Kg) são na tabela abaixo:

	R1E1	R1E2	R2E1	R2E2	R3E1	R3E2
	26,2	24,8	25,7	19,6	22,8	19,8
	26,0	24,6	26,3	21,1	19,4	21,4
	25,0	26,7	25,1	19,0	18,8	22,8
	25,4	25,2	26,4	18,6	19,2	21,3
Total	102,6	101,3	103,5	78,3	80,2	85,3
Média	25,65	25,33	25,88	19,58	20,05	21,33

Baseado na informação acima responda as perguntas a seguir:

a. A característica medida é crescimento dos animais até 80 dias de idade (Kg)

b. O experimento é em blocos ao acaso

c. A unidade amostral é o pasto

d. A unidade experimental é o peso do animal

Resultado da Análise de variância

Fonte	g	SQ	QM	F
(Tratamento)		(175,70)		(27,45 ^{**})
Raça (R)		92,86	43,43	36,27 ^{**}
Espécie (E)		19,08		14,91 ^{**}
Interação (RxE)			31,88	24,91 ^{**}
R dentro de E1			43,56	34,03 ^{**}
R dentro de E2		69,50		27,15 ^{**}
E dentro de R1			0,21	0,16 ^{NS}
E dentro de R2		79,38		62,02 ^{**}
E dentro de R3				2,54 ^{NS}
Erro		23,09	1,28	

Total	198,79
-------	--------

** P<0,01; NS – não significativa

Sobre o resultado da análise de variância responde às seguintes perguntas:

e. Tem 23 graus de liberdade no erro																																	
f. Espécie tem 2 graus de liberdade																																	
g. A soma de quadrados da interação raça x espécie é de 31,88																																	
h. O quadrado médio da espécie é de 19,08																																	
i. Há necessidade de desdobrar as gruas de liberdade de "recipiente dentro de E1"																																	
j. "Espécie dentro de R1" tem 1 grau de liberdade																																	
k. Os resultados da ANOVA indicam que o melhor tratamento é com recipiente um																																	
l. Não há diferença significativa entre o peso dos animais criados nos das espécies <i>Brachiaria</i> e <i>Panicum</i> aos 80 dias de idade quando na raça Texel																																	
m. Os resultados indicam que os animais criados na espécie um são significativamente mais pesados aos 80 dias de idade que nos de espécie dois																																	
n. O d.m.s. pelo teste de Tukey para comparar raça dentro de espécie é de 2,06cm. Para <i>Brachiaria</i> a melhor raça foi o Dorper.																																	
o. Após a casualização dos tratamentos de um experimento nota-se que todas de um tratamento se encontram no mesmo local. Deve-se refazer a casualização.																																	
p. Os objetivos do experimento devem ser contemplados na conclusão do trabalho escrito.																																	
6. A vacina Z tem sido usada há anos para controlar uma doença particular. Um experimento será conduzido para ver se uma nova Vacina, Vacina X, é mais efetiva que a Vacina Z. Vacina Z continuará a ser usada se não há evidencias suficientes se Vacina X é mais efetiva																																	
a. A hipótese alternativa neste caso é que Vacina X é mais efetiva que Vacina Z.																																	
b. No caso acima devemos evitar o erro tipo II.																																	
7. Uma amostra de 99 pesos de nascimento de gado curraleiro tem uma média de 24 quilos e uma mediana de 24,5 kgs. Infelizmente foi descoberto que uma observação foi anotada errado como "30" quando deveria ser "35". Corrigem-se os dados então a mediana fica a mesma, mas a média aumenta?																																	
8. Qual o valor de 'q' e 'x' no seguinte experimento: ($x = (X - \mu) / q$)																																	
<table border="1"> <tr> <td>Tratament</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaçã</td> <td>138.60</td> <td>153.60</td> <td>164.33</td> <td>164.93</td> <td>158.73</td> <td>159.98</td> <td>154.43</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Tratament	0	2	4	6	8	10	12	o								Observaçã	138.60	153.60	164.33	164.93	158.73	159.98	154.43	o								
Tratament	0	2	4	6	8	10	12																										
o																																	
Observaçã	138.60	153.60	164.33	164.93	158.73	159.98	154.43																										
o																																	
9. Um pesquisador deseja calcular a altura média dos animais no experimento sofrendo de uma doença específica. A média foi computado como 156 cm, e o desvio padrão de 5 cm. Com mais investigação foi revelado que a escala estava errada e as medidas foram 2 cm maiores que as verdadeiras. P.ex um																																	

animal que foi de 180 cm na realidade foi medida como 82 cm. Ainda o pesquisador que trabalha com as estatísticas baseadas em metros. A média e desvio padrão correto são 1.54m e 0.05m	
10. Em estudos de regressão qual é o valor de M para regressão de 4 ^o grau se houver 7 tratamentos.	

Repetição vs Replicação

Digite repetição ou replicação para as definições abaixo:

: quando um experimento é copiado por um cientista diferente

: repetir vários testes de seu próprio experimento para maior precisão

Digite "repetição" ou "replicação" para cada um dos cenários listados abaixo:

1. Você vai a um parque de bairro 5 vezes e faz anotações sobre os pássaros que vê e ouve. Você escreve suas notas.

Responder:

2. Você vai ao mesmo parque do bairro com um amigo no dia seguinte. Você dá a seu amigo uma cópia das anotações que você fez quando foi ao parque por conta própria. Você e seu amigo fazem anotações sobre os pássaros que vêem e ouvem.

Responder:

3. Seu amigo vai sozinho ao mesmo parque do bairro no dia seguinte. Seu amigo faz anotações sobre os pássaros que vê e ouve.

Responder:

4. O Dr. Allen tem lido sobre a pesquisa de outro cientista em um jornal de física. Ela planeja fazer esses experimentos sozinha e ver se obtém o mesmo resultado.

Responder:

5. A Sra. Sullivan vai a Silver River todas as semanas durante 4 semanas e coleta 5 amostras de água para testar a qualidade.

Responder:

6. Um grupo ambientalista entra em contato com Julie para obter seus procedimentos para que possam verificar seus resultados.

Responder:

7. Keanna estava misturando um lote de cola e solução de bórax para fazer uma massa estúpida e descobriu uma nova substância que brilha no escuro. Ela deu a Ryan suas quantidades específicas de ingredientes e as etapas de seu procedimento. Ela pediu a Ryan para fazer o experimento para ver se obtinha os mesmos resultados.

Responder:

8. Jerry assou biscoitos de chocolate que acabaram parecendo muffins. Ele pediu a DeeDee para seguir as mesmas instruções e ver se seus biscoitos também se pareciam com muffins.

Responder:

9. Alyssa ensinou seu rato de estimação a correr em um labirinto. Ela acha que o rato irá mais rápido se ela colocar sua guloseima favorita no final. Ela faz o rato correr o labirinto dez vezes com a guloseima favorita e dez vezes com uma bolinha de comida normal. Ela usa um cronômetro para medir quanto tempo leva para o rato chegar à recompensa.

Responder:

10. Walter está testando bolas de golfe. Ele deixa cair três marcas diferentes de bolas de 40 cm e mede a altura em que elas quicam. Ele solta cada bola 10 vezes.

Responder:

11. Jermaine recebeu um conjunto de 5 cubos de metal. Ele calculou as densidades de cada um para determinar o tipo de metal em cada um. As densidades eram muito próximas umas das outras, então ele pediu a seu amigo Dustin para fazer o mesmo experimento e ver se obtinha os mesmos resultados.

Responder:

12. O Dr. Jekyll conduziu um ensaio clínico com um novo medicamento para pressão arterial. Ele deu o novo medicamento para sua mãe, que tem pressão alta, e monitorou as alterações dela. Com o tempo, ele conseguiu mostrar com dados que a pressão arterial dela melhorou.

Responder:

A) Você é o diretor de uma estação experimental e está tentando fazer o uso mais sábio de seus recursos. Um pesquisador deseja realizar um ensaio de produção de cevada em um determinado campo da estação. Dadas as seguintes informações, qual tamanho de enredos seriam melhores?

Cinco anos atrás, um ensaio de uniformidade nesta parcela produziu a seguinte equação:

$$\text{Log}(Vx) = 2,87 - 0,35 \text{ Log}(x)$$

As parcelas que foram colhidas para reunir os dados do ensaio de uniformidade foram de 1,5 m x 5 m

A história passada indica que custa \$ 5,00 para plantar e colher uma parcela neste campo quando você considera os custos de fertilizantes e taxas de terra

Os custos de mão de obra são \$ 8,00 por hora e duas pessoas podem colher 50 da uniformidade parcelas de teste em uma hora

b) Você está projetando um experimento com cinco tratamentos para um pedaço de terra que parece ter um gradiente de fertilidade, mas um teste de uniformidade nunca foi realizado. Outros testes conduzidos neste mesmo pedaço de terra, no entanto, produziram coeficientes de variação entre 12% e 13%. Se você assumiu um básico tamanho de parcela de 10m² e quatro repetições. Qual seria um bom tamanho de lote para usar se você queria ser capaz de detectar diferenças de pelo menos 25% da média e 90% da época com nível de significância de 5%.

c) Você projetou um teste de rendimento com 25 variedades replicadas 4 vezes. Uniformidade nos dados de teste realizados com um tamanho de parcela básico de 10m² produziram uma inclinação de 0,5. Vocês decidiram usar um tamanho de parcela ou 2m x 6m. Qual é o tamanho da diferença que você poderia detectar 9 vezes em 10 e no nível de significância de 1%. Um ensaio anterior do mesmo tamanho produziu um CV de 10%.

D) Se seu experimento tem quatro tratamentos e o CV de um experimento anterior é 10%, quantas replicações são necessárias para ter uma chance de 4 em 5 que um resultado significativo (5%) será obtido ao tentar detectar rendimentos dentro de 20% da média?

Quantas replicações seriam necessárias se você quisesse um mais preciso experimento que pode detectar diferenças dentro de 10% da média.

Escala de Mensuração

Opções

- *Catagóricas sem ordenação*
 - valores se enquadram em *categorias*, sem que exista qualquer ordenação entre estes valores
- *Catagóricas ordenadas*
 - as categorias podem ser posicionadas numa *escala ordinal*, porém as distâncias entre as categorias não são necessariamente iguais
- *Numérica discreta*
 - podem ser quantificados e posicionados numa *escala numérica*, ficando *eqüidistantes*; não existe nenhum outro valor intermediário. São variáveis geralmente relacionadas com a *contagem* de algum objeto ou fenômeno
- *Numérica contínua*
 - Podem assumir, pelo menos em tese, qualquer valor numa escala numérica, dentro de uma amplitude aceitável ou possível.

1. Classifique as seguintes variáveis, conforme a escala de mensuração:

A) Intervalo entre partos (em dias): Variável numérica discreto.

B) Número de espiguetas por rácomo: Variável numérica discreto.

C) Número de sementes germinadas por lote: Variável numérica discreto.

d) pH do plasma sangüíneo: Variável numérica contínua (se é número) ou categórica ordenado (se é alto, médio, baixo)

E) Grau de infestação por *Phytophthora infestans* (alto, médio e baixo); Variável categórica ordenada.

F) Densidade aparente do solo (em g/cm³); Variável numérica contínua.

G) Índice de condição física de bovinos (varia de 0 = muito magro a 5 = muito gordo, de 0,5 em 0,5 ponto): Variável numérica discreta.

2. Qual é pior para um experimento – viés ou imprecisão? Por que?

O viés é pior para um experimento. *Viés* é um erro sistemático que distorce as estimativas das diferenças entre tratamentos, não importando o número de repetições. "Ausência de viés", em termos leigos, significa que, quanto maior for o número de repetições, mais próximos estaremos de obter estimativas corretas das diferenças entre os tratamentos. Se tem viés não será possível estimar corretamente as diferenças entre tratamentos. A interpretação dos dados e a conclusão do experimento ficará com erro.

Análises Estatísticas

As respostas devem sempre incluir

- i. Hipótese e Modelo
- ii. Análise estatística
- iii. Coeficientes de determinação e de variação
- iv. Comparação de médias (se necessária)
- v. Contrastes (se necessária)
- vi. Conclusões estatísticas e biológicas

Inteiramente casualizado

1. Quis-se neste ensaio verificar se a adição de resíduos de mandioca modificaria o ganho de massa corporal de suínos em crescimento. Os tratamentos foram: 1. Ração básica; 2. Ração básica + raspa de mandioca; 3. Ração básica + farelo de soja; 4. Ração básica + rama de mandioca. Os animais foram arraçados individualmente, de sorte que cada suíno constituiu uma unidade experimental. Os ganhos, no término do experimento, foram os seguintes:

Trat.	Ganho (kg)					y_i	\bar{y}_i
1	60,7	56,9	65,0	58,5	61,6	302,7	60,54
2	68,6	67,6	73,8	66,2	69,8	346,0	69,20
3	102,5	101,9	100,0	96,4		400,8	100,20
4	87,8	84,1	83,0	85,6	90,1	430,6	86,12

$$y_{..} = 1480,1 \quad \bar{y}_{..} = 77,9$$

2. Faça a análise de variância dos dados (ganho de peso em 3 meses de experimento) apresentados em seguida e interprete o resultado:

Raça de Bovino				
Holandes	Curraleiro	Caracu	Nelore	Charolais
12	11	8	15	16
13	8	11	17	17
10	7	13	17	19
13	9	12	17	16
13	9	12	14	16
11	10	10	16	18

3. Banzatto *et al.* (1969) estudaram a variação de densidade básica da madeira de *Araucaria angustifolia*, medindo 20 árvores masculinas e 20 femininas. Os dados obtidos foram os seguintes:

Sexo	Densidade básica (g/cm ³)											
M.	0,418	0,487	0,487	0,432	0,457	0,469	0,406	0,504	0,494	0,497	0,452	0,464
	0,433	0,468	0,537	0,439	0,457	0,480	0,489	0,523				
F.	0,471	0,486	0,469	0,508	0,489	0,510	0,436	0,456	0,520	0,482	0,404	0,432
	0,482	0,437	0,499	0,463	0,538	0,524	0,492	0,514				

Resp.: $F = 1,00$; C.V. = 7,27%; $R^2 = 0,03$. O baixo C.V. e os 38 g.l. dos resíduos permitem inferir que a não-rejeição de H_0 resulta, com boa probabilidade, da real ausência de diferença entre os tratamentos. Note que R^2 é muito baixo, pois não se observou diferença entre os tratamentos.

4. Quis-se neste ensaio verificar a produção de milho em kg/100m² segundo a variedade. A: selvagem, B e C: híbridos (melhoradas), D: modificado geneticamente (GM)

	VARIEDADE			
	A	B	C	D
	25	31	22	33
	26	25	26	29
	20	28	28	31
	23	27	25	34
	21	24	29	28
MÉDIA	23	27	26	31

Fonte	gl	SQ	QM	F	P
Model	3	163,75	54,58	7.80	0.0020
Error	16	112,00	7,00		
Total	19	275,75			
R-Square	CV	Raiz QME	Média		
0.593835	10	2,65	26,75		
Contrast	DF	SQ	QM	F	P
1 vs resto	1	93,75	93,75	13.39	0.0021

melh vs GM	1	67,50	67,50	9.64	0.0068
entre melh	1	2,50	2,50	0.5585	

Paulin Neto *et al.* (1964) compararam dois fenos, um de alfafa e o outro de quicuío, em rações completas para suínos. Os autores usaram quatro leitões por tratamento, alojadas em baias individuais. Os ganhos corporais foram os seguintes:

Ração	Ganho corporal (kg)			
A (com alfafa)	65,0	58,5	65,0	64,0
B (com quicuío)	67,0	70,5	76,0	67,0

- A) Teste a diferença entre as médias dos tratamentos, mediante o teste t bilateral.
 B) Construa intervalos com 95% e 99% de confiança para as médias.

Resp.: A) $t = 2,656$ ($p < 0,05$). B) 95%: $\mu \in [4,6; 12,9]$ kg/cab.

Gutierrez (1976) comparou dois métodos de determinação do conteúdo de óleo em doze amostras de abacate. Cada amostra consistiu na mistura da polpa de três frutos. Em seis amostras, escolhidas aleatoriamente, determinou-se o teor de óleo pelo método de Folch, e, nas restantes, pelo de Soxhlet. Eis os resultados:

Método	Teor de óleo (% da massa fresca)					
Folch	6,36	7,02	5,76	5,88	6,13	5,93
Soxhlet	6,34	6,80	6,66	6,77	6,50	6,19

Resp.: $t = 1,701$ ($p > 0,10$).

- A) Quis-se neste ensaio verificar se a adição de resíduos de mandioca modificaria o ganho de massa corporal de suínos em crescimento. Os tratamentos foram: 1. Ração básica; 2. Ração básica + raspa de mandioca; 3. Ração básica + farelo de soja; 4. Ração básica + rama de mandioca. Os animais foram arraçados individualmente, de sorte que cada suíno constituiu uma unidade experimental. Os ganhos, no término do experimento, foram os seguintes:

Trat	Ganho (kg)				
1	60,7	56,9	65,0	58,5	61,6
2	68,6	67,6	73,8	66,2	69,8
3	102,5	101,9	100,0	96,4	
4	87,8	84,1	83,0	85,6	90,1

Experimentos com números desiguais de repetições

Quis-se neste ensaio verificar se a adição de resíduos de mandioca modificaria o ganho de massa corporal de suínos em crescimento. Os tratamentos foram: 1. Ração básica; 2. Ração básica + raspa de mandioca; 3. Ração básica + farelo de soja; 4. Ração básica + rama de mandioca. Os animais foram arraçados individualmente, de sorte que cada suíno constituiu uma unidade experimental. Os ganhos, no término do experimento, foram os seguintes:

Trat.	Ganho(kg)					$y^i.$	$\mu\bar{y}^i.$
1	60,7	56,9	65,0	58,5	61,6	302,7	60,54
2	68,6	67,6	73,8	66,2	69,8	346,0	69,20
3	102,5	101,9	100,0	96,4		400,8	100,20
4	87,8	84,1	83,0	85,6	90,1	430,6	86,12

$$y_{..} = 1480,1 \quad \mu\bar{y}_{..} = 77,9$$

Fatorial

1. Visou-se determinar se a raça afeta a resposta de cabras leiteiras à suplementação com concentrados. Usaram-se duas raças: Toggenburg e Nativa; e dois níveis de suplementação: 0 e 0,5 kg/cabra/dia de concentrado, num arranjo fatorial 2^2 , em delineamento inteiramente casualizado. Havia disponíveis 11 animais Toggenburg e 15 nativos, o que obrigou o pesquisador a trabalhar com números desiguais de repetições. As produções de leite obtidas figuram no quadro a seguir:

Raça	Supl	Produção média (kg/cab/dia)								y_{ij}	\bar{y}_{ij}
Toggenburg	Sem	1,3	1,9	1,4	2,0	1,5	1,3			9,4	1,5667
	Com	2,0	1,7	2,5	2,3	2,4				10,9	2,1800
Nativa	Sem	0,9	0,9	0,4	0,1	0,4	0,6	0,2		3,5	0,5000
	Com	0,5	0,5	0,3	0,8	0,5	0,9	0,8	1,2	5,5	0,6875
Total										29,3	

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Tratamentos)	(3)	(11,001071)	-	-	-
Raças (R)	1	10,321652	10,321652	108,64	< 0,005
Suplementação (S)	1	1,010732	1,010732	10,64	< 0,005
R x S	1	0,285780	0,285780	3,01	< 0,100
Resíduos	22	2,090083	0,095004	-	-
Total	25	13,091154	-		

$$C.V. = 100\sqrt{0,095004/1,1269} = 27,35\%$$

1. Examinaremos agora um outro fatorial 2×2 . Trata-se de ensaio que visou determinar o efeito do implante de anabolizante em bovinos machos inteiros e castrados. Usaram-se 48 animais, num delineamento inteiramente casualizado, com os

seguintes tratamentos: castrado sem anabolizante (CS); castrado com anabolizante (CA); inteiro sem anabolizante (IS); inteiro com anabolizante (IA). Os ganhos médios diários figuram no quadro a seguir:

Tratamento	Ganhos médios diários(g/cabeça/dia)						y_{ij}	μ_{ij}
CS	345	582	372	118	288	250	4486	373,88
	510	481	346	488	430	276		
IS	741	691	529	562	698	605	7610	634,17
	575	629	479	698	703	700		
CA	451	804	744	560	572	853	7657	638,08
	583	636	617	614	450	773		
IA	714	640	731	824	661	816	8459	704,92
	619	705	673	704	648	724		
Total							28212	

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Tratamentos)	(3)	(770115,83)	-	-	-
Castração (C)	1	321114,08	321114,08	28,32	< 0,005
Anabolizante (A)	1	336675,00	336675,00	29,69	< 0,005
C x A	1	112326,75	112326,75	9,91	< 0,005
Resíduos	44	498941,17	11339,57	-	-
Total	47	1269057,00	-	-	-

C.V. = 18,18%

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Tratamentos)	(3)	(770115,83)	-	-	-
Castração (C)	1	321114,08	321114,00	28,32	< 0,005
Anab. nos castrados	1	418968,38	418968,38	36,95	< 0,005
Anab. nos inteiros	1	30033,38	30033,38	2,65	> 0,100
Resíduos	44	498941,17	11339,57	-	-
Total	47	1269057,00			

C.V. = 18,18%

- O efeito do tipo de arado e da velocidade de aração no grau de agregação do solo, estimado pelo diâmetro médio das partículas (D.M.P.). Os autores empregaram dois tipos de arado: de aiveca (A_1) e de discos (A_2); e duas velocidades: 3,40 (V_1) e 7,66

(V₂) km/hr, num arranjo fatorial 2 x 2, inteiramente casualizado:

Tratamento	D.M.P. (mm)				
A ₁ V ₁	0,790	0,624	0,611	0,588	0,585
A ₁ V ₂	0,733	0,520	0,485	0,528	0,487
A ₂ V ₁	0,500	0,717	0,591	0,586	0,508
A ₂ V ₂	0,613	0,477	0,572	0,566	0,482

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Tratamentos)	(3)	(0,029235)	-	-	-
Arados (A)	1	0,005746	0,005746	0,78	> 0,10
Velocidades (V)	1	0,020288	0,020288	2,77	> 0,10
A x V	1	0,003201	0,003201	0,44	> 0,10
Resíduos	16	0,117242	0,007328	-	-
Total	19	0,146477	-	-	-

$$C.V. = 100 \sqrt{0,007328} / 0,5782 = 14,80\%$$

- Realizou-se ensaio em casa de vegetação visando determinar a influência da adubação nitrogenada, na ausência e presença de inoculação com *Rhizobium sp.*, sobre o desenvolvimento da soja perene (*Neonotonia wightii*). Os tipos de inoculação aplicada foram os seguintes: A - nenhuma, com solo previamente esterilizado; B - nenhuma, com solo não esterilizado (contendo estirpes nativas de *Rhizobium*); e C - inoculação das sementes com uma cepa melhorada da bactéria em solo esterilizado. Como a inoculação requereu adesivo, este também foi aplicado às sementes não inoculadas, para evitar viés. Usou-se adubação-padrão em todos os tratamentos, contendo P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes. Aplicou-se o nitrogênio em doses equivalentes a 0, 60 e 120 kg/ha. Os tipos de inoculação e doses de N foram arranjados num fatorial 3 x 3, em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições:

Inoc.	N (kg/ha)	Produção de matéria seca (g/vaso)						y _{ij} .	\bar{y}_{ij} .
A	0	2,1	2,4	2,1	1,8	2,0	2,1	12,5	2,0833
	60	2,5	2,7	2,8	2,5	2,6	2,4	15,5	2,5833
	120	3,2	2,9	3,4	3,0	2,9	3,1	18,5	3,0833
B	0	2,8	2,6	2,4	2,1	2,4	2,3	14,6	2,4333
	60	3,1	3,3	3,2	3,1	3,3	2,9	18,9	3,1500
	120	3,0	2,7	3,7	3,3	3,5	3,1	19,3	3,2167
C	0	2,6	2,4	2,4	2,4	2,7	2,8	15,3	2,5500
	60	3,2	3,2	3,2	3,2	3,5	3,6	19,9	3,3167
	120	3,5	3,8	2,5	3,2	3,3	3,7	20,0	3,3333
								154,5	
Y...									
\bar{y} ...									
									2,8241

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Tratamentos)	(8)	(9,910000)	-	-	-
Inoculações (I)	2	2,243333	1,121667	17,06	< 0,005
Níveis de N (N)	2	7,241111	3,620556	55,07	< 0,005
I x N	4	0,425556	0,106389	1,62	> 0,100
Resíduos	45	2,958333	0,065741	-	-
Total	53	12,868333			
C.V. = 8,96%					

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
(Inoculações)	(2)	(2,243333)	-	-	-
Ef. do <i>Rhizobium</i>	1	2,083333	2,083333	31,69	< 0,005
Nativas vs. melhorada	1	0,160000	0,160000	2,43	> 0,100
(Níveis de N)	(2)	(7,241111)	-	-	-
Ef. linear	1	6,587778	6,587778	100,21	< 0,005
Ef. quadrática	1	0,653333	0,653333	9,94	< 0,005
I x N	4	0,425556	0,106389	1,62	> 0,100
Resíduos	45	2,958333	0,065741	-	-
Total	53	12,868333	-	-	-
C.V. = 8,96%					

- Wutke *et al.* (1962) estudaram a disponibilidade de fosfatos naturais em função do pH do solo. Para tanto, conduziram um fatorial 4 x 3 em blocos ao acaso, com três repetições, comparando quatro tipos de adubação fosfatada: nenhuma, superfosfato simples, fosforita de Olinda e apatita de Araxá, cada uma associada a três doses de

calcário: 0, 1,85 e 3,7 kg/ha. Escolheu-se como planta indicadora o milho, cujas produções obtidas (kg de grãos/canteiro) listam-se a seguir:

Tratamento	Bloco		
	I	II	III
NK s/ P	8,80	7,00	10,90
NK s/ P + 1,85 calc.	13,20	8,00	17,20
NK s/ P + 3,70 calc.	11,60	16,10	11,70
NK + super	12,60	16,01	13,64
NK + super + 1,85 calc.	11,70	16,30	18,30
NK + super + 3,70 calc.	18,72	13,64	10,52
NK + fosforita	10,60	10,52	14,00
NK + fosforita + 1,85 calc.	10,22	16,50	10,91
NK + fosforita + 3,70 calc.	14,20	12,70	15,00
NK + apatita	7,50	9,17	15,41
NK + apatita + 1,85 calc.	13,80	12,30	8,87
NK + apatita + 3,70 calc.	9,42	10,10	12,40

Resp.: efeito linear do calcário: $F = 1,81$; efeito quadrático do calcário: $F = 0,76$; s/P vs. c/P: $F = 0,98$; super simples vs. fosfatos naturais: $F = 4,87$; fosforita vs. apatita: $F = 1,51$.

3. O autor estudou o efeito do nível de proteína na ração inicial e da idade de início da restrição alimentar sobre o desempenho de matrizes pesadas. Usaram-se quatro níveis de proteína na ração inicial (16,5, 18,0, 19,5 e 21,0%) e três idades de início de restrição alimentar (14, 21 e 28 dias), num arranjo fatorial 4×3 . O experimento iniciou-se com pintos de 1 dia, colocados em boxes (20 pintos/boxe). Os boxes foram dispostos aleatoriamente em quatro blocos (12 boxes/bloco), de acordo com a posição no galpão. Os quatro níveis de proteína foram fornecidos até o início da restrição, quando se trocava a ração inicial por ração única de recria (16,5% de proteína). Na vigésima semana, esta foi trocada por ração única de reprodução. Abaixo listam-se as idades (em dias) de início da postura:

Bloco 1

Proteína

Idade	16,5	18,0	19,5	21,0
14	194	175	184	170
21	178	192	179	172
28	179	189	181	186

Bloco 2

Proteína

Idade	16,5	18,0	19,5	21,0
14	180	178	188	180
21	173	182	193	169
28	176	172	193	168

Bloco 3

Proteína

Idade	16,5	18,0	19,5	21,0
14	197	176	188	173
21	190	187	190	188
28	180	182	196	185

Bloco 4

Proteína

Idade	16,5	18,0	19,5	21,0
14	176	167	192	178
21	190	184	166	187
28	184	187	168	171

Como é influenciada a idade de início da postura pelo nível de proteína na ração inicial e pela idade de restrição alimentar?

- 7) Verificar a produção de feno (kg/ha) de 3 variedades de gramíneas (1 – nativa, 2 e 3 melhoradas) plantadas com espaçamentos de 4, 8 e 12 polegadas, em 3 fazendas diferentes. O experimento foi realizado em 4 blocos com uma repetição por bloco. Completar a análise em baixo:

Há necessidade de fazer contrastes? Porque? Quais contrastes você ia montar e porque?

Completar a ANDEVA:

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
Fazenda		255,640			
Variedade					P<0,01
Espaçamento		763,344			P<0,05
Interação				10,8	P<0,01
Resíduos			17,67		
Total		2624,12			
		4			

Calcular R^2 e coeficiente de variação.

Quais conclusões você pode tirar sobre o experimento?

a) Bloco 1 – jovens, bloco 2 – velhos, , jornais (A), televisão (B) e revistas (C), rádio (D);

Bloco	Tratamento				Total
	A	B	C	D	
I	65	56	58	38	648
	69	49	65	30	
	73	54	57	34	
II	72	73	76	71	864
	79	77	69	65	
	80	69	71	62	
Total	438	378	396	300	1512

Parcelas Subdivididas

1. Comparar a reação de duas variedades de milho ao nitrogênio fornecido pela bactéria *Azospirillum* ou pela adubação nitrogenada. Empregou-se um fatorial 2 x 4 em parcelas subdivididas, organizadas em blocos ao acaso. Os tratamentos aplicados nas parcelas principais foram: 1) *Azospirillum* viva; 2) nitrogênio em cobertura (100 kg/ha); 3) *Azospirillum* morta; 4) testemunha. Em todas as parcelas aplicou-se a mesma adubação básica (fósforo e potássio). As variedades foram: 1) Tripsacóide 1; 2) C-341.

		Produção corrigida de grãos (kg/ha).				Total
Fonte de N	Var.	Bloco				
		1	2	3	4	
1	1	3576	3261	3649	4501	14987
	2	4303	4920	5470	5206	19899
	Sub-total	7879	8181	9119	9707	34886
2	1	4366	3954	5787	5813	19920
	2	3320	5831	5552	5563	20266
	Sub-total	7686	9785	11339	11376	40186
3	1	3121	4940	2587	4230	14878
	2	4143	3281	5055	3788	16267
	Sub-total	7264	8221	7642	8018	31145
4	1	4322	3313	3226	3803	14664
	2	4327	5255	4639	4570	18791
	Sub-total	8649	8568	7865	8373	33455
Total		31478	34755	35965	37474	139672

2. Comparar a reação de duas variedades de milho ao nitrogênio fornecido pela bactéria *Azospirillum* ou pela adubação nitrogenada. Empregou-se um fatorial 2 x 4 em parcelas subdivididas, organizadas em blocos ao acaso. Os tratamentos aplicados nas parcelas principais foram: 1) *Azospirillum* viva; 2) nitrogênio em cobertura (100 kg/ha); 3) *Azospirillum* morta; 4) testemunha. Em todas as parcelas aplicou-se a mesma adubação básica (fósforo e potássio). As variedades foram: 1) Tripsacóide 1; 2) C-341.

		Produção corrigida de grãos (kg/ha).				Total
Fonte de N	Var.	Bloco				
		1	2	3	4	
1	1	3576	3261	3649	4501	14987
	2	4303	4920	5470	5206	19899
	Sub-total	7879	8181	9119	9707	34886

2	1	4366	3954	5787	5813	19920
	2	3320	5831	5552	5563	20266
	Sub-total	7686	9785	11339	11376	40186
3	1	3121	4940	2587	4230	14878
	2	4143	3281	5055	3788	16267
	Sub-total	7264	8221	7642	8018	31145
4	1	4322	3313	3226	3803	14664
	2	4327	5255	4639	4570	18791
	Sub-total	8649	8568	7865	8373	33455
Total		31478	34755	35965	37474	139672

Lucchesi *et al.* (1975) compararam o efeito de três herbicidas: linuron (L), clorobromuron (B) e cloroxuron (C) na produtividade da cenoura. Cada herbicida foi testado em duas doses (1 e 2) e duas épocas (pré- e pós-emergência). Como tratamento adicional, usou-se uma testemunha (T) sem herbicida, porém capinada mensalmente. Os autores optaram por um delineamento inteiramente casualizado com três repetições em parcelas subdivididas, com épocas nas parcelas principais e as combinações de herbicidas e doses, mais a testemunha, nas sub-parcelas. O quadro abaixo resume os resultados:

Herbicida	Massa de raízes frescas comercializáveis (g/m ²)					
	Pré-emergência			Pós-emergência		
L1	1799	3100	3330	2371	2244	1302
L2	2600	3895	2804	1912	1261	1386
B1	2081	3416	2050	1694	1752	2490
B2	3154	2850	1805	1789	2301	1310
C1	1066	1403	1874	1834	2390	660
C2	2501	2975	1798	1696	1350	1341
T	3520	3641	2474	2690	2490	2676

No quadro acima, o número no nome do produto denota a dose empregada. Por se tratar de produtos distintos, a dose 1 não foi a mesma para todos os herbicidas; o mesmo se aplica à dose 2. Por conseguinte, análise a diferença entre doses dentro de cada herbicida.

Resp.: épocas: $F = 7,41$; herbicidas = $4,15$; testemunha vs. herbicidas: $F = 11,84$; doses d. linuron: $F = 0,02$; doses d. clorobromuron: $F = 0,02$; doses d. cloroxuron: $F = 1,72$; épocas x aplicações: $F = 1,45$; C.V.(a) = $38,90\%$; C.V.(b) = $24,21\%$.

Supor um experimento com três rações A, B e C em seis blocos casualizados, sendo cada parcela constituída de dois bovinos de corte. Em uma determinada fase do experimento, os bovinos dentro de cada parcela passaram a receber, por sorteio, um dos dois tipos de suplementos minerais, M e P.

Blocos	Ração A		Ração B		Ração C		Total
	M	P	M	P	M	P	
I	107	89	116	101	90	96	599
II	117	101	136	110	112	89	665
III	122	98	130	104	99	92	645
IV	111	101	122	91	105	78	608
V	90	95	117	100	110	90	602
VI	116	90	114	94	114	93	621
Total	663	574	735	600	630	538	3.740

Quadro da ANOVA

Causas da variação	g.l.	S.Q.	QM	F
Blocos	5	582,22	116,44	1,87 ^{ns}
Ração (Trat. Principal) A	2	1173,73	586,86	9,44 ^{**}
Erro (a)	10	621,61	62,16	
Parcelas	(17)	2377,56		
Suplemento (Trat. Secundário) B	1	2773,78	2773,78	52,02 ^{***}
Ração x Suplemento	2	110,38	55,19	1,04 ^{ns}
Erro (b)	15	799,84	53,32	
Total	35	6061,56		

Obs. Os efeitos das rações e dos blocos são testados usando o resíduo (a). Os efeitos dos suplementos e da interação são testados usando o resíduo b.

$F_{(5,10; 0,05)} = 3,33$; $F_{(5,10; 0,01)} = 5,64$; $F_{(2,10; 0,05)} = 4,10$; $F_{(2,10; 0,01)} = 7,56$; $F_{(1,15; 0,05)} = 4,54$
 $F_{(1,15; 0,01)} = 8,86$; $F_{(2,15; 0,05)} = 3,68$; $F_{(2,15; 0,01)} = 6,36$

2. Em um experimento para testar 4 tipos de Gradagem e 3 Espécies de Capins, foi instalado em um Delineamento em Parcelas Subdivididas, sendo as parcelas em um DIC, com 3 repetições. Os dois fatores são de efeitos fixos.

Gradagem

E.Capim Rep		1	2	3	4
1	1	6,9	10,6	10	11,7
1	2	7,7	8,7	11,2	12,1
1	3	6,2	10,6	11,7	10,8
2	1	5,4	9,8	11,6	10,2
2	2	7	10	10	11,6
2	3	7,4	8,8	11,9	12,9
3	1	5,5	9,7	11,6	12,6
3	2	5,6	10,6	11,4	11,2
3	3	6,7	9,7	11,6	10,4

3. Em um experimento para testar o efeito de 4 Adubações em duas Profundidades na quantidade de Fósforo, foi instalado um Delineamento em Parcelas Subdivididas, sendo as parcelas em um DBC, com 5 blocos. Os 2 fatores são de efeitos fixos.

AD	PF	BLOCOS				
		1	2	3	4	5
1	1	42,9	41,6	28,9	30,8	41,7
1	2	53,8	58,5	43,9	46,3	55,2
2	1	49,5	53,8	40,7	39,4	50,8
2	2	53,3	69,6	45,4	35,1	51,4
3	1	57,6	69,6	42,4	51,9	56,3
3	2	59,8	65,8	41,4	45,4	60
4	1	61,5	60,9	51,1	55,4	60,5
4	2	67,4	63,2	58,7	59,3	66,1

Delineamento Blocos Casualizados

1. Sabendo que o fósforo do super simples possui solubilidade bem mais alta que a de fosfatos naturais, como a fosforita e a apatita, teste os efeitos da adubação fosfatada e compare as diversas formas de fósforo, verificando se estes efeitos são influenciados pela presença do calcário. Empregue contrastes ortogonais. Compararam-se três variedades de trigo, uma de triticales e uma de cevada quanto à percentagem de proteína dos grãos:

Variedade	Bloco		
	I	II	III
Anahuac	12,63	12,56	14,06
BR-10	14,00	13,19	13,94
PF-79547	14,38	14,69	14,88

PFT-766 (triticale)	12,56	14,44	13,88
PFC-7802 (cevada)	12,31	12,88	12,56

Mediante o teste de Tukey, verifique se existem diferenças entre espécies e variedades.

Resp.: d.m.s.^{0,05} = 1,67.

Regressão

- A) O objetivo deste ensaio foi determinar como a produção de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) responde à adubação nitrogenada. Aplicam-se a todas as parcelas a mesma correção e adubação básicas (2500, 120 e 60 kg/ha de CaCO₃, P₂O₅ e K₂O, respectivamente). O nitrogênio foi aplicado em cobertura, em seis doses, que constituíram os tratamentos: 0, 100, 200, 300, 400 e 500 kg/ha. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. O esboço abaixo sumariza as produções de matéria seca (t/ha):

N ₅ 24,0	N ₂ 17,6	N ₀ 10,0	N ₀ 12,2	N ₄ 21,9	N ₄ 20,7
N ₁ 11,7	N ₂ 18,5	N ₅ 20,5	N ₀ 13,1	N ₁ 13,9	N ₂ 19,2
N ₅ 18,6	N ₄ 25,0	N ₃ 20,4	N ₄ 20,8	N ₃ 17,7	N ₁ 16,2
N ₅ 18,1	N ₃ 20,0	N ₀ 10,2	N ₁ 15,8	N ₂ 14,5	N ₃ 21,5

- B) (Adaptado de Raupp *et al.*, 1992). Visou-se neste experimento determinar o efeito da razão entre energia digerível (E.D.) e proteína bruta (P.B.) sobre o crescimento de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*), nas dez semanas seguintes à transformação em pós-larva. Usaram-se rações com 30% de PB e 8,3; 9,3; e 10,3 kcal E.D. / g P.B. Cada unidade experimental constou de uma caixa de cimento-amianto com 7,5 litros de água, contendo inicialmente 140 animais. Empregou-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições:

kcal E.D./g P.B.	Ganho (mg / animal)				y _i .	\bar{y}_i .
8,3	215	215	219	221	870	217,50
9,3	129	128	125	128	510	127,50

10,3	41	43	39	40	163	40,75
Total					1543	

C) Visou-se determinar o efeito de níveis microminerais na produção de ovos em galinhas poedeiras híbridas. O delineamento foi inteiramente casualizado, com nove repetições. Cada repetição consistiu num lote de oito aves. Os tratamentos consistiram em 75, 100 e 125% das médias das quantidades de microminerais fornecidos por quatro grandes empresas avícolas:

Trat	Produção de ovos (g/galinha/dia)								
75%	60,8	61,1	60,2	60,	62,	61,0	60,	60,	59,6
	2	0	5	21	02	4	51	31	0
100%	58,8	59,	59,6	59,3	59,	59,	60,	58,	57,5
	1	25	5	2	52	27	27	06	7
125%	59,7	59,	59,0	58,	57,	59,5	60,	59,	59,5
	2	55	2	87	50	2	14	59	2

Hierarquia

1. Visou-se neste experimento testar o efeito da adição de raspa de mandioca a três forrageiras durante a ensilagem: milho, sorgo e capim-elefante. Usaram-se 18 mini-silos, e em cada um deles ensilou-se uma forrageira, com ou sem raspa. De cada silo colheram-se duas amostras, para determinações laboratoriais de qualidade (pH, teor de NH_3 etc.). A tabela a seguir lista os valores de pH das amostras:

Forrageira	Raspa	Silo	pH	yijk.	
Milho	Com	1	3,33	3,35	6,68
		2	4,12	3,84	7,96
		3	3,46	3,09	6,55
				yij..	21,19
	Sem	4	4,36	4,07	8,43
		5	3,14	3,36	6,50
6		3,08	2,97	6,05	
			yij.	20,98	
Sorgo	Com	7	4,02	3,78	7,80
		8	3,26	3,64	6,90
		9	4,42	3,91	8,33
				yij..	23,03
	Sem	10	4,45	3,92	8,37
		11	4,15	3,97	8,12
12		3,82	3,88	7,70	
			yij..	24,19	
Capim-elefante	Com	13	4,05	3,90	7,95
		14	4,40	4,17	8,57
		15	4,13	3,68	7,81
			yij..	24,33	

Sem	16	5,04	4,84	9,88
	17	5,03	5,46	10,49
	18	5,49	5,60	11,09
			<u>31,46</u>	
			<u>yij..</u>	
				<u>y... 145,18</u>

Fonte de variação	de	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p	E[Q.M.]
Tratamentos		5	12,2537	2,4507	8,72	< 0,005	$s^2 + 2s^2S(T) + 6K^2T$
S(T)		12	3,3728	0,2811	6,12	< 0,005	$s^2 + 2s^2S(T)$
Resíduos		18	0,8270	0,0459	-	-	s^2
Total		35	16,4535	-	-	-	-

C.V. = 10,73%

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
FORAGEIRAS (F)	2	7,9014	3,9507	14,06	< 0,005
RASPA (R)	1	1,8135	1,8135	6,45	< 0,050
F x R	2	2,5388	1,2694	4,52	< 0,050
Silos d. tratamentos	12	3,3728	0,2811	6,12	< 0,005
Resíduos	18	0,8270	0,0459	-	-
Total	35	16,4535	-	-	-

2. Comparar a reação de duas variedades de milho ao nitrogênio fornecido pela bactéria *Azospirillum* ou pela adubação nitrogenada. Empregou-se um fatorial 2 x 4 em parcelas subdivididas, organizadas em blocos ao acaso. Os tratamentos aplicados nas parcelas principais foram: 1) *Azospirillum* viva; 2) nitrogênio em cobertura (100 kg/ha); 3) *Azospirillum* morta; 4) testemunha. Em todas as parcelas aplicou-se a mesma adubação básica (fósforo e potássio). As variedades foram: 1) Tripsacóide 1; 2) C-341.

Produção corrigida de grãos (kg/ha).						
Fonte de N	Var.	Bloco				Total
		1	2	3	4	
1	1	3576	3261	3649	4501	14987
	2	4303	4920	5470	5206	19899
	Sub-total	7879	8181	9119	9707	34886
2	1	4366	3954	5787	5813	19920
	2	3320	5831	5552	5563	20266

	Sub-total	7686	9785	11339	11376	40186
3	1	3121	4940	2587	4230	14878
	2	4143	3281	5055	3788	16267
	Sub-total	7264	8221	7642	8018	31145
4	1	4322	3313	3226	3803	14664
	2	4327	5255	4639	4570	18791
	Sub-total	8649	8568	7865	8373	33455
	Total	31478	34755	35965	37474	139672

$$C = (139672)^2 / 32 = 609633361,9$$

$$S.Q.P.PRINC. = [(7879)^2 + \dots + (8373)^2] / 2 - C = 11575005,1$$

$$S.Q.BLOCOS = [(31478)^2 + \dots + (37474)^2] / 8 - C = 2436189,4$$

$$S.Q.FONTES = [(34886)^2 + \dots + (33455)^2] / 8 - C = 5516093,4$$

$$S.Q.ERRO(A) = 11575005,1 - 2436189,4 - 5516093,4 = 3622722,3$$

$$S.Q.TOT = (3576)^2 + (3261)^2 + \dots + (4570)^2 - C = 25709128,1$$

$$S.Q.VAR = [(14987 + \dots + 14664)^2 + (19899 + \dots + 18791)^2] / 16 - C = 3627471,2$$

$$S.Q.FV = [(14987)^2 + \dots + (18791)^2] - C - SQF - SQV = 1773642,5$$

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p
<i>Parcelas principais</i>					
Blocos	3	2436189,4	812063,13	-	-
Fontes de N (F)	3	5516093,4	1838697,80	4,57	< 0,050
Erro (a)	9	3622722,3	402524,70	-	-
<i>Sub-parcelas</i>					
Variedades (V)	1	3627471,2	3627471,20	4,98	< 0,050
F x V	3	1773642,5	591214,17	0,81	> 0,100
Erro (b)	12	8733009,3	727750,78	-	-
Total	31	25709128,1	-	-	-

C.V.(a) = 14,54%

C.V. (b)= 19,54%

Quadrado Latina

3. Montou-se um experimento para testar o efeito de espaçamento na produção de trigo usando o quadrado latino. Os resultados estão na tabela abaixo:

Linha	Coluna					Total
	1	2	3	4	5	
1	B: 257	E:230	A:279	C:287	D:202	1255
2	D:245	A:283	E:245	B:280	C:260	1313
3	E: 182	B:252	C:280	D:246	A:250	1210
4	A: 203	C:204	D:227	E:193	B:259	1086
5	C: 231	D:271	B:266	A:334	E:338	1440
Total	1118	1240	1297	1340	1309	6304

Espaçamentos: (A, 2 cm; B, 4cm; C, 6cm; D, 8cm; E, 10cm)

Fonte	gl	SQ	QM
Linhas	4	13601	3400
Colunas	4	6146	1536
Trat	4	4156	1039
Erro	12	12668	1056
Total	24	36571	

Correlação e Regressão

Medidas para tamanho de ninhada de porcas e suas filhas

Par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matriz	11	9	13	10	9	8	10	11	10	13
Filha	10	9,7	10,2	9,9	9,8	9,8	10	10,1	9,8	10,4

Calcular

- Equação de Regressão para médias das filhas sobre tamanho de ninhadas das mães
- Correlação entre tamanho de ninhada das mães e filhas
- Análise de Variância

a) Como se sabe se um tratamento é fixo ou aleatório?

d) Qual seria o delineamento usado por um pesquisador que quisesse estudar a contribuição de fatores hereditários na variabilidade de peso de leitões?

c) Um experimento foi instalado com 4 variedades de aveia e 4 tratamentos de sementes para estudar os efeitos sobre a produção:

Os tratamentos A foram:

A_1 = Vicland 1 - infectada com *H. victoriae* ; A_2 = Vicland 2 - não infectada

A_3 = Clinton - resistente a *H. Victoriae* ; A_4 = Branch - resistente a *H. Victoriae*

Os tratamentos B (de sementes) foram:

B_1 = Testemunha (não tratada) ; B_2 = Ceresan M; B_3 = Panogen; B_4 = Agrox

As sementes foram distribuídas ao acaso nas 4 subparcelas de cada parcela. O ensaio será conduzido em blocos. Casualizando os tratamentos, explicando detalhadamente como fez. Desenhe um esboço de como foi o experimento no campo. Montar a tabela de análise de variância mostrando - Fonte de variação, gl e como você vai calcular o F.

Não paramétricas

Amostras pareadas

1. Em centros de tratamento de esgoto, amostras podem ser coletadas de duas formas: uma única amostra diária de 2 lts ou amostras pequenas retiradas em 24 horas. A primeira refere-se a coleta de uma única amostra de 2 lts no mesmo horário diariamente e a segunda baseia-se num esquema de amostragem de 24 horas que retira 1 litro a cada hora. Um experimento foi conduzido num período de 6 dias registrando-se o número de cistos de Giardia por litro do material. É de interesse saber se os dados fornecem evidência de que os dois modos de amostragem diferem.

Dia	1	2	3	4	5	6
amostras únicas 2L	100	95	120	175	635	510
amostras 24-horas	145	60	215	670	350	130

Agora podemos usar o teste t pareado, mas como a amostra é muito pequena e os números em cada grupo parecem muito assimétricos, indicando que as diferenças não estarão próximas de uma Normal, um teste não-paramétrico pode ser mais apropriado.

O teste mais apropriado neste caso é o chamado **teste Wilcoxon para dados pareados**.

Amostras independentes

1. Um biólogo deseja comparar o número médio de besouros capturados numa amostra de 8 armadilhas montadas numa certa floresta, com o obtido numa amostra de 7 armadilhas colocadas numa outra floresta.

As contagens individuais estão listadas abaixo (em ordem numérica):

Amostra 1	8	12	15	21	25	44	44	60
Amostra 2	2	4	5	9	12	17	19	

Contagens pequenas frequentemente têm distribuições assimétricas, principalmente porque elas devem ser maiores do que zero. Por esta razão, é aconselhável usar um teste não-paramétrico neste caso.

Para comparar dois grupos independentes (ou não pareados) como estes utiliza-se o **teste U de Mann-Whitney**.

2. Comparação da tianeptina com placebo

A tianeptina é um fármaco antidepressivo do grupo dos tricíclicos. Sua ação antidepressiva potencial foi demonstrada em estudos pré-clínicos através de testes em animais.

Rocha (1995) relata os resultados de um ensaio clínico aleatorizado, duplo-cego, realizado com o objetivo de comparar a tianeptina com o placebo. Participaram deste ensaio pacientes de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Campinas. O ensaio consistiu em administrar a droga a dois grupos de pacientes, compostos de forma aleatória, e quantificar a depressão através da escala de Montgomery-Asberg (MADRS) - os valores maiores indicam maior gravidade da depressão. O escore foi obtido para cada paciente 7, 14, 21, 28 e 42 dias após o início do estudo. A Tabela 44 apresenta os escores finais dos pacientes dos dois grupos admitidos em Belo Horizonte.

Tabela: Escore final na escala MADRS de pacientes dos dois grupos admitidos em Belo Horizonte

Grupo	Escore							
Placebo	6	33	21	26	10	29	33	29
	37	15	2	21	7	26	13	
Tianeptina	10	8	17	4	17	14	9	4
	21	3	7	10	29	13	14	2

Comparando o grupo que recebeu tianeptina com o que recebeu placebo através do teste de Mann-Whitney temos a seguinte tabela com os dados ordenados e os postos correspondentes:

Tabela : Postos atribuídos aos dados agregados dos dois grupos (placebo e tianeptina)

Placebo		Tianeptina	
Escore	Posto	Escore	Posto
2	1,5	2	1,5
		3	3
		4 e 4	4,5
6	6		
7	7,5	7	7,5
		8	9
		9	10
10	12	10 e 10	12
13	14,5	13	14,5
		14 e 14	16,5

15	18		
		17 e 17	19,5
21 e 21	22	21	22
26 e 26	24,5		
29 e 29	27	29	27
33 e 33	29,5		
37	31		

$n_1 = 15$ $n_2 = 16$ $T = 1,5 + 6 + \dots + 31 = 296,5$
 Temos então que:

$$\mu_T = \frac{15(15+16+1)}{2} = 240 \quad \sigma_T = \sqrt{\frac{16 \times 240}{6}} = 25,3$$

$$Z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{296,5 - 240}{25,3} = -2,2 (p = 0,027)$$

O valor-p indica que há diferença entre os dois grupos comparados.

Evolução do tratamento com tianeptina

Rocha (1995) verificou se houve diminuição do escore de depressão entre os pacientes de um dos grupos durante o desenvolvimento do estudo. A Tabela 49 mostra os escores dos pacientes do grupo tianeptina que foram admitidos em Belo Horizonte no primeiro dia

(x_1) (x_{42})
 _____ e no último dia _____.

Tabela: Escores do grupo tianeptina no primeiro e último dias

No.	x_1	x_{42}	$d = x_{42} - x_1$	No.	x_1	x_{42}	$d = x_{42} - x_1$
1	24	6	-18	9	35	37	+2
2	46	33	-13	10	30	15	-15
3	26	21	-5	11	38	2	-36
4	44	26	-18	12	38	21	-17
5	27	10	-17	13	31	7	-24
6	34	29	-5	14	27	*	*
7	33	33	0	15	34	*	*
8	25	29	+4	16	32	26	-6

Como o escore de MADRS é, na realidade, uma medida em escala ordinal, o uso de teste não-paramétrico é mais apropriado. Dois pacientes (14 e 15) não completaram o estudo. Como não fornecem informações suficientes para a comparação pretendida, foram excluídos da análise.

As diferenças em valor absoluto, $|d|$, e os respectivos postos estão mostrados na Tabela 50.

Tabela 50: Posto atribuído ao valor absoluto da diferença $|d|$

$ d $	Posto	No. paciente	$ d $	Posto	No. paciente
0	-	7	14	7	10
2	1	9	16	8,5	5
4	2	8	16	8,5	12
5	3,5	3	17	10,5	1
5	3,5	6	17	10,5	4
6	5	16	23	12	13
13	6	2	35	13	11

$$S = 3, \quad \mu_S = 13(13 + 1)/4 = 45,5 \quad \sigma_S = \sqrt{\frac{13(13+1)(26+1)}{24}} = 14,31$$

$$Z = (S - \mu_S)/\sigma_S = (3 - 45,5)/14,31 = -2,97 (p = 0,003)$$

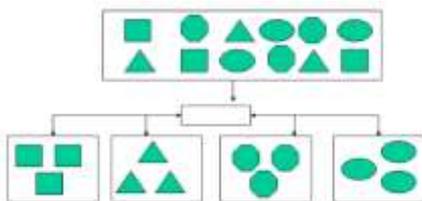
Este valor-p é maior que o obtido através do teste t ($p = 0,0013$). Há, portanto indicação de alteração dos níveis de depressão para pacientes que fizeram uso da tianeptina.

1. Preencher as células em branco

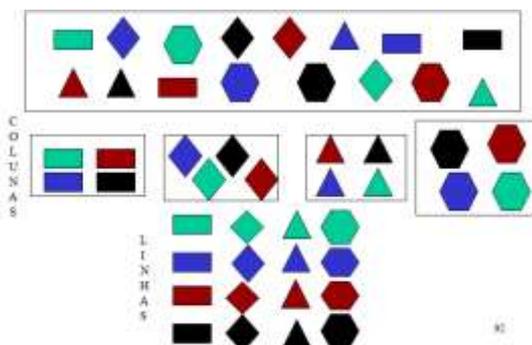
	Tipo de dados	
Meta	Medida	Escore ou rank
Comparar dois grupos pareados	Teste t –pareada	
Comparar dois grupos não pareados	Teste t não pareada	
Comparar três ou mais grupos não pareados	ANOVA	
Quantificar a associação entre 2 variáveis	Correlação Pearson	

2. Qual delineamento ou arranjo?

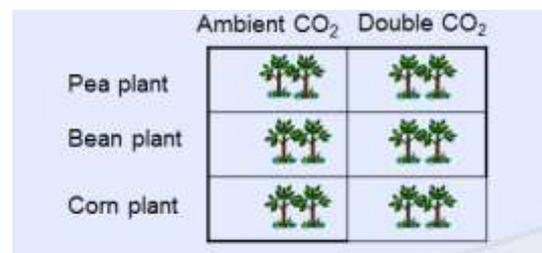
- a) Um fator de perturbação (nuisance factor) é um fator que provavelmente tem um efeito sobre a resposta, mas o pesquisador não está interessado neste efeito. Quando este efeito é **conhecido e controlável**, então pode-se usar a técnica de _____ para eliminar esse efeito da comparação entre os tratamentos.



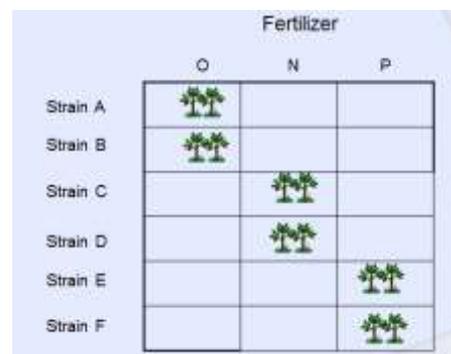
- b) Este delineamento utiliza um duplo bloqueamento. Deseja-se controlar duas fontes de variabilidade, portanto vamos ter *duas restrições na casualização*.



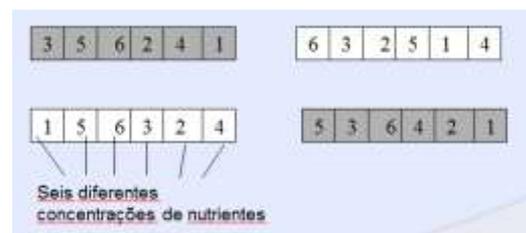
- c) Todos os níveis de um fator cruzado com todos os níveis de outro fator



- d)



- e) Um experimento dentro de outro



Neste experimento, estamos interessados em saber como ganho de peso (Y) em ratos é afetada pela fonte de proteína (carne, cereais e carne de porco) e pelo nível de proteína (alta ou baixa). Há um total de $t = 3 \times 2 = 6$ combinações de tratamento dos dois fatores.

A representa a dieta de alta proteína de cereais

B representa a dieta de alta proteína de porco

C representa a dieta baixo proteínas de carne

D representa a dieta baixo proteínas de cereais

E representa a dieta baixo proteínas de porco

F representa a dieta de alta proteína de carne

Seis categorias de peso inicial são identificadas para os animais de teste, além de seis categorias do apetite.

Source	S.S.	d.f.	M.S.	F
Inwt	1767.0836	5	353.41673	111.1
App	2195.4331	5	439.08662	138.03
Diet	4183.9132	5	836.78263	263.06
Error	63.61999	20	3.181	
Total	8210.0499	35		

		Appetite Category					
		1	2	3	4	5	6
Initial Weight Category	1	62.1 A	84.3 B	61.5 C	66.3 D	73.0 E	104.7 F
	2	86.2 B	91.9 F	69.2 D	64.5 C	80.8 A	83.9 E
	3	63.9 C	71.1 D	69.6 E	90.4 F	100.7 B	93.2 A
	4	68.9 D	77.2 A	97.3 F	72.1 E	81.7 C	114.7 B
	5	73.8 E	73.3 C	78.6 A	101.9 B	111.5 F	95.3 D
	6	101.8 F	83.8 E	110.6 B	87.9 A	93.5 D	103.8 C

A empresa está interessada em testar a uniformidade de seus comprimidos revestidos por película de dor. Uma amostra aleatória de três lotes foi coletada de cada um de sua mistura de dois locais. Cinco comprimidos foram amostrados a partir de cada lote.

Batch	Site 1			Site 2		
	1	2	3	4	5	6
5.03	4.64	5.1	5.05	5.46	4.9	
5.1	4.73	5.15	4.96	5.15	4.95	
5.25	4.82	5.2	5.12	5.18	4.86	
4.98	4.95	5.08	5.12	5.18	4.86	
5.05	5.06	5.14	5.05	5.11	5.07	

² Quais são os fatores?

² São aninhados?

² Quais são aleatórios e quais são fixos?

SQ Total = 0.76246

Source of Variation	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Square	F_0
Site	.01825	1	.01825	
Batch(Site)	.45401	4	.11350	
Error	.29020	24	.01209	
Total	.76246	29		

$$\begin{array}{lll}
 y_{11.} = 25.41 & y_{12.} = 24.20 & y_{13.} = 25.67 \\
 y_{21.} = 25.30 & y_{22.} = 26.08 & y_{23.} = 24.64 \\
 \sum \sum \sum y_{ijk}^2 = 763.8188
 \end{array}$$

$$SS_T = 763.8188 - 151.3^2/30 = .76247$$

$$SS_A = (75.28^2 + 76.02^2)/15 - 151.3^2/30 = .01825$$

$$SS_{B(A)} = (25.41^2 + 24.20^2 + \dots + 24.64^2)/5 - 763.07459 = .45401$$

$$SS_E = 763.8188 - 763.5286 = .2902$$

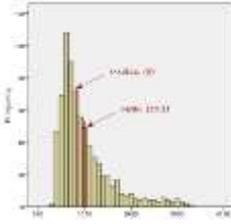
- Site: $F = .01825/.1135 = .1608$. There is not enough evidence to suggest that the two coating sites are different.
- Batch: $F = .1135/.0121 = 9.39$. Compare to $F_{4,24}$. There is significant batch-to-batch variability.

$$\hat{\sigma}^2 = .0121 \quad \hat{\sigma}_{\beta}^2 = \frac{.1135 - .0121}{5} = .0203$$

- Batch variability is $.0203/ (.0203 + .0121) = 62.7\%$ of the total variability. It appears that efforts should be made to eliminate the batch-to-batch variability. Investigate what goes into coating a batch and see where the variability could be.

1) Nomear 3 métodos para testar para outliers

Para remover **right skewness** usamos quais transformações: **square root, cube root, logarithm, or reciprocal of a the variable**



A transformação para porcentagens é:

A transformação para contagem é:

PERGUNTAS

1. Você vai delinear experimentos que têm fertilizantes como variável independente. Que tipo de análise é melhor para estudar a curva de resposta da cultura à aplicação de nitrogênio nas quantidades 50, 100, 150 e 200 kg/ha?

- a) análise de variância (ANOVA)
- b) análise de regressão
- c) teste t
- d) análise de variância (ANOVA) em esquema fatorial

2. Você vai delinear experimentos que têm fertilizantes como variável independente. Que tipo de análise você aplicaria para comparar a resposta de uma cultura a quatro tipos de fertilizantes como, por exemplo, ureia, nitrato de cálcio, sulfato de amônia e nitrato de amônia?

- a) análise de variância (ANOVA)
- b) análise de regressão
- c) teste t
- d) análise de variância (ANOVA) em esquema fatorial

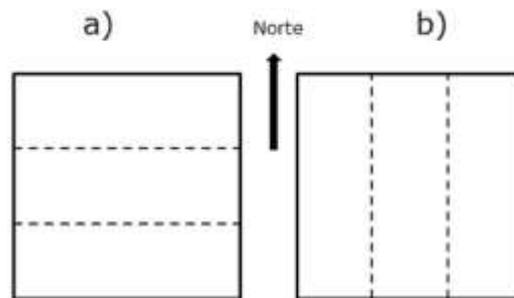
3. Você vai delinear experimentos que têm fertilizantes como variável independente. Que tipo de análise você aplicaria para comparar a resposta de uma cultura a dois tipos de fertilizantes em quatro níveis diferentes?

- a) análise de variância (ANOVA)
- b) análise de regressão
- c) teste t
- d) análise de variância (ANOVA) em esquema fatorial.

4. Você faz o delineamento de seu experimento em blocos, sem repetições de tratamentos dentro de blocos. Quando faz a análise, constata que os efeitos de blocos não são significativos. É possível analisar este experimento como um delineamento completamente ao acaso, uma vez que os blocos não explicam parte da variação?

5. Quando você conduz um experimento em blocos, o objetivo é comparar os blocos?

6. Na área que você dispõe para fazer seu experimento, a fertilidade é maior na extremidade norte. Qual é o melhor delineamento para seus blocos? a ou b)?



RESPOSTAS

1. Quando os tratamentos são uma variável contínua como, por exemplo, quantidade de fertilizante, é melhor ajustar uma regressão para analisar seus resultados. Se você aplicar uma ANOVA, talvez possa determinar se um ou mais tratamentos são diferentes dos outros, mas não será capaz de olhar para a resposta da cultura como função da quantidade de fertilizante.

2. Se você quiser comparar quatro tipos de fertilizantes diferentes (quatro tratamentos), use uma análise de variância (ANOVA). Você pode aplicar um teste t para comparar apenas dois fertilizantes (dois tratamentos).

3. Este é um fatorial 2×4 . São dois fatores (dois fertilizantes) em quatro níveis. Com esse experimento, é possível testar a interação. Por exemplo, a resposta de cultura pode ser maior com quantidades menores de um dos fertilizantes. Também podem ser estudados os efeitos principais de cada fertilizante.

4. NÃO, porque você designou os tratamentos aos blocos por procedimento aleatório. Um delineamento completamente ao acaso exige que os tratamentos sejam designados aleatoriamente às unidades experimentais, enquanto nos experimentos em blocos os tratamentos são distribuídos ao acaso dentro de cada bloco, individualmente. Portanto, em um experimento em blocos são feitos vários sorteios, mas no experimento completamente ao acaso é feito um único sorteio.

5. Não. O objetivo de um experimento em blocos não é comparar os blocos (p. ex., Bloco 1 e Bloco 2). O objetivo é remover a variabilidade do ambiente, para avaliar com mais precisão as diferenças entre os tratamentos. Os blocos fazem parte da estrutura do projeto experimental; eles NÃO são fatores em experimentação. Se você quiser saber como uma determinada variedade funciona em diferentes tipos de solo, então "tipo de solo" deve ser um fator no experimento – e não um bloco.

6. A resposta a está correta. Maximiza variação entre blocos.

Questão 1 - Analise as variáveis a seguir:

- I. Mês do aniversário
 - II. Distância percorrida para ir ao trabalho
 - III. Quantidade de acidentes de trabalho mensal
 - IV. Número de clientes atendidos no SAC
 - V. Nível de instrução em inglês
 - VI. Cor dos olhos da população
- Analisando a lista de variáveis, podemos classificar como variável qualitativa ordinal somente as variáveis:

- A) II e IV
- B) III e V
- C) VI e I
- D) I e V
- E) III e IV

Resposta

Resolução

Alternativa D

Primeiro faremos a classificação de cada uma das variáveis:

- I. Mês do aniversário → **qualitativa ordinal**
 - II. Distância percorrida para ir ao trabalho → **quantitativa contínua**
 - III. Quantidade de acidentes de trabalho mensal → **quantitativa discreta**
 - IV. Número de clientes atendidos no SAC → **quantitativa discreta**
 - V. Nível de instrução em inglês → **qualitativa ordinal**
 - VI. Cor dos olhos da população → **qualitativa nominal**
- Sabemos que I e V são qualitativas ordinais.

Questão: (PM MG) O gerente de uma empresa, com um total de 150 funcionários, realizou um experimento com o objetivo de verificar o consumo de água dos funcionários durante o turno de trabalho. Foram selecionados, aleatoriamente, 50 funcionários e mensurada a quantidade de litros de água consumida por cada um, no período de 30 dias. Sabe-se, também, que cada funcionário teve a mesma probabilidade de ser incluído na seleção. Com base nessas informações, relacione a segunda coluna de acordo com a primeira:

COLUNA 1

- (1) Quantidade total de funcionários da empresa
- (2) Consumo de litros de água por funcionário
- (3) 50 funcionários selecionados aleatoriamente
- (4) Técnica utilizada para seleção da amostra

COLUNA 2

- () Variável contínua
- () Amostra
- () Amostragem aleatória simples

() População

Marque a alternativa que contém a sequência CORRETA de respostas, na ordem de cima para baixo:

A) 4, 2, 3, 1.

B) 2, 1, 4, 3.

C) 3, 2, 1, 4.

D) 2, 3, 4, 1.

Resolução

Alternativa D

(2) Variável contínua

Consumo de litros de água por funcionário

(3) Amostra

Parte dos elementos de um conjunto 50 funcionários selecionados aleatoriamente

(4) Amostragem aleatória simples

Técnica utilizada para seleção da amostra

(1) População

Quantidade total de funcionários da empresa

(ADAF-AM) No planejamento experimental, a determinação do tamanho do experimento está associada ao número de repetições que devem ser empregadas. Sobre o assunto, assinale a alternativa correta.

- A O valor do erro padrão de uma média é diretamente proporcional ao número de observações (repetições) envolvidas na sua obtenção.
- B O número de repetições deve ser definido, principalmente, de acordo com: disponibilidade financeira, tempo requerido, área ou mão de obra disponível.
- C O princípio da repetição consiste na reprodução do experimento básico e tem por finalidade propiciar a obtenção de uma estimativa do erro experimental.
- D Não é possível calcular o número de repetições que devem ser usadas em determinado experimento.
- E Quanto mais heterogêneo for o material, menor é o número de repetições necessárias para mostrar o efeito de um tratamento.

(ADAF-AM) Sobre os delineamentos experimentais, assinale a alternativa correta.

- A Considerando apenas os princípios de repetição e casualização, sem utilizar o princípio do controle local, tem-se o delineamento em blocos casualizados.
- B O delineamento em blocos casualizados somente deve ser utilizado quando houver homogeneidade das condições experimentais.
- C No delineamento em blocos casualizados, as parcelas que receberão cada um dos tratamentos são distribuídas de forma inteiramente casual, por meio de sorteio.

- D Sempre que não houver homogeneidade das condições experimentais, deve-se usar o princípio do controle local.
- E O delineamento inteiramente casualizado leva em consideração os três princípios básicos da experimentação.

(ADAF-AM) Considerando a seguinte análise de variância de um experimento em faixas no delineamento em blocos casualizados, complete os graus de liberdade e assinale a alternativa correta.

Fontes de Variação Graus de liberdade Blocos 4 Fator A 3 Resíduo (a) 12 Fator B 4 Resíduo (b) Interação A x B Resíduo (c) Total 99

- A Resíduo (b) = 12; Interação A x B = 16; Resíduo (c) = 48.
- B Resíduo (b) = 16; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 48.
- C Resíduo (b) = 12; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 52.
- D Resíduo (b) = 16; Interação A x B = 48; Resíduo (c) = 12.
- E Resíduo (b) = 8; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 56.

(UFMT) Sobre os conceitos utilizados na experimentação agrícola, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A Delineamento experimental é o plano utilizado na experimentação e implica a forma como os tratamentos serão designados às unidades experimentais, além de um amplo entendimento das análises a serem feitas quando todos os dados estiverem disponíveis.
- B Unidade experimental ou parcela é a unidade que receberá o tratamento e fornecerá os dados que deverão refletir seu efeito.
- C Tratamento é um termo genérico utilizado para designar o método, elemento ou material cujo efeito se deseja medir ou comparar em um experimento.
- D O conjunto dos efeitos dos fatores controlados é denominado variação do acaso ou variação aleatória.

(IF-RR) O delineamento inteiramente casualizado é o mais simples de todos os delineamentos experimentais. Assinale a alternativa que apresenta vantagens deste em relação aos outros delineamentos.

- A É um delineamento pouco flexível e o número de repetições pode ser diferente de um tratamento para outro.
- B A análise estatística é complicada e o número de graus de liberdade para o resíduo é o maior possível.
- C É um delineamento bastante flexível e o número de graus de liberdade para o resíduo é o maior possível.
- D A análise estatística é complicada e o número de repetições pode ser diferente de um tratamento para outro.
- E É um delineamento bastante flexível e a análise estatística é complicada.

(IFRR) O delineamento em blocos casualizados se constitui no mais utilizado de todos os delineamentos experimentais. Analise as afirmações abaixo referentes às principais características deste delineamento:

I – As parcelas são distribuídas em grupos ou blocos (princípio da repetição), de tal forma que elas sejam o mais uniformes possível, dentro de cada bloco;

II – O número de parcelas por bloco deve ser um múltiplo do número de tratamentos;

III – Os tratamentos são designados às parcelas de forma casual, sendo essa casualização feita dentro de cada bloco.

Após a análise, pode-se afirmar que está (ão) correta (s):

- A I e II;
- B II e III;
- C I e III;
- D Apenas III;
- E I, II e III.

(IFRR) Os testes de comparações de médias possibilitam a verificação de quais os melhores (ou piores) tratamentos que foram testados em um determinado experimento. Sobre os testes de comparações de médias analise as afirmações abaixo:

I – O teste t de Student serve para testar médias de dois tratamentos ou médias de dois grupos de tratamentos (caso em que o contraste tem apenas uma média envolvida);

II – O teste de Tukey serve para testar qualquer contraste entre duas médias de tratamentos; o teste é exato quando as duas médias do contraste têm mesmo número de repetições;

III – O teste de Duncan exige que as médias sejam colocadas em ordem crescente de valores e que todas as médias possuam o mesmo número de repetições para ser exato.

Após a análise, pode-se afirmar que está (ão) correta (s):

- A I, II e III;
- B I e II;
- C Apenas I;
- D Apenas II;
- E Apenas III.

Certo ou Errado?

(Banco da Amazônia) Serão considerados de boa qualidade e alta confiabilidade os dados de uma análise de variância de um ensaio comparativo de cultivares de milho com 50 cultivares, 4 locais, 3 repetições por local e 2 anos de avaliação, que mostrou média de rendimento de 12 toneladas e coeficiente de variação para rendimento inferior a 10%.

(Petrobras) Em um ensaio inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 8 repetições, foi obtido para a Soma de Quadrados total o valor 86, e para a soma de quadrados de tratamentos, o valor 30.

Sabendo-se que o valor de F tabelado para os graus de liberdades desse ensaio é 4,35, conclui-se que o

- A valor do F calculado permite afirmar que alguma diferença entre os tratamentos é significativa, devendo ser aplicado um teste de médias para averiguar qual.
- B valor do F calculado permite afirmar que as diferenças entre os tratamentos são significativas, não havendo necessidade de aplicação de um teste de médias.
- C valor do F calculado foi não significativo, o que permite afirmar que diferenças significativas entre os tratamentos só serão descobertas no teste de médias.
- D valor do F calculado foi não significativo, indicando que a aplicação de testes de médias não é adequada.
- E teste F compara variâncias e não permite conclusões a respeito das médias dos tratamentos.

(UFMG) Ao se aplicar um teste de significância numa análise estatística, podem ocorrer dois tipos de erro: Erro Tipo I e Erro Tipo II. Analise as afirmativas abaixo: I - O Erro Tipo I considera como diferentes as médias de tratamentos, sendo que, na verdade, são iguais. II - O Erro Tipo II considera como diferentes as médias de tratamentos, sendo que, na verdade, são iguais. III - O Erro Tipo I considera como iguais as médias de tratamentos, sendo que, na verdade, são diferentes. IV - O Erro Tipo II considera como iguais as médias de tratamentos, sendo que, na verdade, são

diferentes.

Estão CORRETAS as afirmativas:

- A I e IV.
- B I e III.
- C II e III.
- D II e IV.

(UFMG) Considerando ainda a tabela da questão anterior, são apresentadas as seguintes afirmativas:

I - Houve efeito significativo da interação entre os dois fatores. II - Não Houve efeito significativo da interação entre os dois fatores. III - Houve efeito significativo dos fatores isolados. IV - Não houve efeito significativo dos fatores isolados.

Estão CORRETAS as afirmativas:

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.

A tabela abaixo se refere à influência de diferentes meios de cultura e consistência sobre a altura das brotações da cultivar 'Eliza' de batata, após 21 dias de cultivo.

Meio de cultura	Consistência do meio de cultura	Semi Sólido	Líquido	Altura das brotações (cm)
A	3,2bA	3,89bA	B	4,69aA
4,73aA	C	3,31bA	3,14	cA
D	3,22	bA	3,57	bcA
E	2,02cA	0,61	dB	1,55cA
F	1,18	dA		

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Pereira, J. E.S. et al. Protocolo para produção de material propagativo de batata em meio líquido. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 38, n. 9, p. 1035-1043, 2003. (Adaptado)

A análise da tabela permite concluir que os autores utilizaram no experimento o esquema fatorial:

- A 5x2.
- B 5x3.
- C 6x3.
- D 6x2.

Sobre os conceitos utilizados na experimentação agrícola, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A Delineamento experimental é o plano utilizado na experimentação e implica a forma como os tratamentos serão designados às unidades experimentais,

além de um amplo entendimento das análises a serem feitas quando todos os dados estiverem disponíveis.

- B Unidade experimental ou parcela é a unidade que receberá o tratamento e fornecerá os dados que deverão refletir seu efeito.
- C Tratamento é um termo genérico utilizado para designar o método, elemento ou material cujo efeito se deseja medir ou comparar em um experimento.
- D O conjunto dos efeitos dos fatores controlados é denominado variação do acaso ou variação aleatória.

Considerando a seguinte análise de variância de um experimento em faixas no delineamento em blocos casualizados, complete os graus de liberdade e assinale a alternativa correta.

Fontes de Variação Graus de liberdade Blocos 4 Fator A 3 Resíduo (a) 12 Fator B 4 Resíduo (b) Interação A x B Resíduo (c) Total 99

- A Resíduo (b) = 12; Interação A x B = 16; Resíduo (c) = 48.
- B Resíduo (b) = 16; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 48.
- C Resíduo (b) = 12; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 52.
- D Resíduo (b) = 16; Interação A x B = 48; Resíduo (c) = 12.
- E Resíduo (b) = 8; Interação A x B = 12; Resíduo (c) = 56.

Sobre os delineamentos experimentais, assinale a alternativa correta.

- A Considerando apenas os princípios de repetição e casualização, sem utilizar o princípio do controle local, tem-se o delineamento em blocos casualizados.
- B O delineamento em blocos casualizados somente deve ser utilizado quando houver homogeneidade das condições experimentais.
- C No delineamento em blocos casualizados, as parcelas que receberão cada um dos tratamentos são distribuídas de forma inteiramente casual, por meio de sorteio.
- D Sempre que não houver homogeneidade das condições experimentais, deve-se usar o princípio do controle local.
- E O delineamento inteiramente casualizado leva em consideração os três princípios básicos da experimentação.

(AOCP) No planejamento experimental, a determinação do tamanho do experimento está associada ao número de repetições que devem ser empregadas. Sobre o assunto, assinale a alternativa correta.

- A O valor do erro padrão de uma média é diretamente proporcional ao número de observações (repetições) envolvidas na sua obtenção.
- B O número de repetições deve ser definido, principalmente, de acordo com: disponibilidade financeira, tempo requerido, área ou mão de obra disponível.
- C O princípio da repetição consiste na reprodução do experimento básico e tem por finalidade propiciar a obtenção de uma estimativa do erro experimental.
- D Não é possível calcular o número de repetições que devem ser usadas em determinado experimento.
- E Quanto mais heterogêneo for o material, menor é o número de repetições necessárias para mostrar o efeito de um tratamento

(IFRR) Os testes de comparações de médias possibilitam a verificação de quais os melhores (ou piores) tratamentos que foram testados em um determinado experimento. Sobre os testes de comparações de médias analise as afirmações abaixo:

I – O teste t de Student serve para testar médias de dois tratamentos ou médias de dois grupos de tratamentos (caso em que o contraste tem apenas uma média envolvida);

II – O teste de Tukey serve para testar qualquer contraste entre duas médias de tratamentos; o teste é exato quando as duas médias do contraste têm mesmo número de repetições;

III – O teste de Duncan exige que as médias sejam colocadas em ordem crescente de valores e que todas as médias possuam o mesmo número de repetições para ser exato.

Após a análise, pode-se afirmar que está (ão) correta (s):

- A I, II e III;
- B I e II;
- C Apenas I;
- D Apenas II;
- E Apenas III.

(IFRR) O delineamento em blocos casualizados se constitui no mais utilizado de todos os delineamentos experimentais. Analise as afirmações abaixo referentes às principais características deste delineamento:

I – As parcelas são distribuídas em grupos ou blocos (princípio da repetição), de tal forma que elas sejam o mais uniformes possível, dentro de cada bloco;

II – O número de parcelas por bloco deve ser um múltiplo do número de tratamentos;

III – Os tratamentos são designados às parcelas de forma casual, sendo essa casualização feita dentro de cada bloco.

Após a análise, pode-se afirmar que está (ão) correta (s):

- A I e II;
- B II e III;
- C I e III;
- D Apenas III;
- E I, II e III

O Coeficiente de Variação (CV) é uma medida de variabilidade que mede percentualmente a relação entre o desvio padrão (s) e a média aritmética (m). O CV indica se o experimento teve boa precisão ou não, ou seja, quanto menor o coeficiente de variação maior será a precisão do experimento. Espera-se que os CVs dos ensaios agrícolas, principalmente aqueles conduzidos no campo, não ultrapassem os 20%, de modo que as conclusões obtidas de tais ensaios sejam validadas pela comunidade científica. É através da Análise de Variância (ANOVA) de um experimento que se obtém o valor do desvio padrão para calcular o CV. Considerando a ANOVA, o desvio padrão para o cálculo do CV pode ser obtido pelo(a)

- A teste F - calculado.
- B soma de quadrados de tratamentos.
- C soma de quadrados total.
- D número de graus de liberdade de tratamentos.
- E quadrado médio do resíduo

Considerando um experimento em blocos casualizados de competição de 5 cultivares de milho com 5 repetições, o esquema da análise de variância será:

Causas de Variação	GL
Tratamentos	A
Blocos	B
Resíduo	C
Total	D

Defina, respectivamente, os valores de A, B, C e D, no quadro acima:

- A 5, 5, 14, 24
- B 4, 5, 16, 25
- C 4, 4, 16, 24
- D 5, 5, 15, 25

A fitotecnia congrega as práticas utilizadas no empreendimento agrícola com os objetivos de maximizar a relação custo-benefício e diminuir o impacto ambiental. Considerando esse assunto e as diferentes técnicas agronômicas disponíveis atualmente, julgue os itens de 07 a 16.

Serão considerados de boa qualidade e alta confiabilidade os dados de uma análise de variância de um ensaio comparativo de cultivares de milho com 50 cultivares, 4 locais, 3 repetições por local e 2 anos de avaliação, que mostrou média de rendimento de 12 toneladas e coeficiente de variação para rendimento inferior a 10%.

Certo

Errado

Em um ensaio inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 8 repetições, foi obtido para a Soma de Quadrados total o valor 86, e para a soma de quadrados de tratamentos, o valor 30.

Sabendo-se que o valor de F tabelado para os graus de liberdades desse ensaio é 4,35, conclui-se que o

- A valor do F calculado permite afirmar que alguma diferença entre os tratamentos é significativa, devendo ser aplicado um teste de médias para averiguar qual.
- B valor do F calculado permite afirmar que as diferenças entre os tratamentos são significativas, não havendo necessidade de aplicação de um teste de médias.
- C valor do F calculado foi não significativo, o que permite afirmar que diferenças significativas entre os tratamentos só serão descobertas no teste de médias.
- D valor do F calculado foi não significativo, indicando que a aplicação de testes de médias não é adequada.
- E teste F compara variâncias e não permite conclusões a respeito das médias dos tratamentos

A tabela apresenta a Análise de Variância de uma determinada análise estatística.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Desvio padrão	F
Tratamentos	3	823,75	X	16,6	Z
Resíduos	16	1.100,00	Y	8,3	
Total	19	1.923,75			

Correspondem aos valores de X, Y e Z, respectivamente,

- A 274,58 ; 68,75 ; e 3,99
- B 294,58 ; 100,75 ; e 4,99
- C 377,45 ; 68,75 ; e 3,99
- D 200,08 ; 100,05 ; e 5,05
- E 250,76 ; 68,75 ; e 3,99

A qualidade de uma análise de regressão, $y = a + bx$, é indicada pelo Coeficiente de Determinação

$$R^2 = \frac{\text{Variação explicada de Y}}{\text{Variação total de Y}}$$

PORQUE

Quanto mais próximo da unidade estiver o Coeficiente de Determinação (R^2), tanto menor será a validade da regressão. Analisando-se as afirmações acima, conclui-se que

- A as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- B as duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- C a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- D a primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- E as duas afirmações são falsas

O quadro apresenta a altura de inserção de espigas, o número de espigas por planta e a produtividade de milho híbrido BRS 1035, em monocultivo, e consorciado com leguminosas no verão de 2008/2009, em Santo Antônio de Goiás-GO.

Cultivo	Altura de inserção de espigas (cm)	Espigas planta	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Monocultivo de milho – sem N	96 cd*	0,98 a	4.164 ed
Monocultivo de milho – 30 kg ha ⁻¹ de N **	106 bc	0,98 a	4.907 c
Monocultivo de milho – 60 kg ha ⁻¹ de N	114 ab	0,99 a	5.501 b
Monocultivo de milho – 90 kg ha ⁻¹ de N	121 a	1,01 a	6.251 a
Milho + guandu-anão – sem N	96 cd	0,96 a	4.263 d
Milho + guandu-anão – 90 kg ha ⁻¹ de N	107 bc	0,99 a	5.976 ab
Milho + crotalária – sem N	88 d	0,93 a	3.665 e
Milho + crotalária – 90 kg ha ⁻¹ de N	108 b	0,97 a	5.482 b
CV (%)	5,28	4,44	5,10
DMS	11,4	0,09	530

*Médias seguidas de mesma letra minúscula, entre cultivos, não diferem entre si pelo teste Tukey 5%.

**Nitrogênio, na forma de ureia, aplicado aos 20 dias após a emergência do milho.

Com base no quadro, verifica-se que, estatisticamente,

- A: a média da produtividade do tratamento do milho, em monocultivo, mais 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio foi sempre superior aos tratamentos do milho só com leguminosas.
- B: as médias dos tratamentos usando leguminosas foram sempre superiores às médias do milho cultivado em monocultivo mais nitrogênio.
- C: o número de espigas por planta e a produtividade de grãos apresentaram diferença significativa.
- D: o número de espigas por planta e a produtividade de grãos não apresentaram diferença significativa.
- E: os tratamentos para a produtividade de grãos não apresentaram diferença significativa

Matéria Didática Experimentação

http://www.fcav.unesp.br/euclides/AL_2009/PG_EAZ/Mat_Did.htm

http://www.fcav.unesp.br/euclides/AL_2009/PG_EAZ_UEM/Mat_Did.htm

http://www.fcav.unesp.br/euclides/AL_2009/PG_PD/Mat_Did.htm

<http://www.fcav.unesp.br/gener/>