GABARITO

1. Suponha que um estudo foi conduzido em uma clínica veterinária para investigar a presença de três tipos de parasitas em gatos: pulgas, carrapatos e ácaros. Os gatos foram categorizados por sexo, e as contagens observadas de cada tipo de parasita foram registradas. Os dados coletados foram os seguintes: machos (25,15, 10) e; fêmeas (15, 15, 20). Verifique qual é a relação existente entre os diversos parasitas e o sexo dos animais amostrados. Calcule o valor da estatística apropriada; formule e teste a hipótese (alfa=0,05); redija a conclusão.

Valor qui-quadrado: 5.8333; Valor-p: 0.05411; Graus de liberdade: 2.

Formular as Hipóteses:

- Hipótese nula (H_0): Não há associação entre o sexo dos gatos e o tipo de parasita. As variáveis são independentes.
- Hipótese alternativa (H_1): Há uma associação entre o sexo dos gatos e o tipo de parasita. As variáveis não são independentes.

Conclusão:

Portanto, concluímos que não há evidências suficientes para afirmar que existe uma associação significativa entre o sexo dos gatos e o tipo de parasita. As frequências observadas não diferem significativamente das frequências esperadas, indicando que a distribuição dos parasitas é independente do sexo dos gatos na amostra estudada.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 409-410.

2. Decida se cada uma das seguintes sentenças é verdadeira ou falsa, indicando as letras V e F entre parêntesis, respectivamente. Se a sentença for falsa, explique por quê.

( ) Dois métodos de estimação são intervalo de confiança e teste de hipótese.

V(Verdadeiro): Essa sentença é verdadeira. Intervalo de confiança e teste de hipótese são dois métodos fundamentais de inferência estatística usados para estimar parâmetros populacionais com base em amostras de dados.

( ) Dado que a média amostral é um estimador não tendencioso da média da população, então essas duas médias são iguais.

F (Falso): A média amostral é um estimador não tendencioso da média da população, o que significa que, em média, a média amostral é igual à média populacional. No entanto, para uma amostra específica, elas podem não ser iguais.

( ) Gosset (Student) descobriu que quando n é pequeno, a estimativa da variância tende a superestimar a variância.

F (Falso): Quando *n* é pequeno, a estimativa da variância tende a subestimar a variância verdadeira da população. É por isso que usamos a correção de Bessel ao calcular a variância amostral, dividindo por *n* (n-1) em vez de *n*.

( ) Um intervalo de confiança para a média com coeficiente de confiança de 0,95 contém 95% de todas as médias da população.

F (Falso): Um intervalo de confiança de 95% significa que, se repetirmos o processo de amostragem muitas vezes, cerca de 95% dos intervalos de confiança calculados conterão a média populacional. Não significa que 95% de todas as médias da população estejam dentro de um único intervalo.

( ) Um intervalo de confiança baseado na distribuição de t é mais estreito do que o correspondente intervalo de confiança baseado na distribuição normal padrão.

F (Falso): Um intervalo de confiança baseado na distribuição t é geralmente mais largo (não mais estreito) do que um baseado na distribuição normal padrão, especialmente para amostras pequenas, porque a distribuição t tem caudas mais largas para refletir a maior incerteza.

( ) Se a variância de uma distribuição normal é desconhecida e sua estimativa é utilizada, então duas amostras aleatórias separadas de igual tamanho podem produzir dois intervalos de confiança de diferentes amplitudes.

V (Verdadeiro): Se a variância populacional é desconhecida e é estimada a partir da amostra, diferentes amostras podem produzir diferentes estimativas de variância, resultando em intervalos de confiança de diferentes amplitudes.

( ) Em intervalo de confiança, as outras condições permanecendo iguais, quanto maior o tamanho da amostra, mais estreito é o intervalo.

V (Verdadeiro): Quanto maior o tamanho da amostra, mais precisa é a estimativa da média, resultando em um intervalo de confiança mais estreito.

( ) Se o coeficiente de confiança é aumentado de 0,95 para 0,99, o intervalo de confiança torna-se mais estreito.

F (Falso): Aumentar o coeficiente de confiança de 0,95 para 0,99 aumenta a amplitude do intervalo de confiança, tornando-o mais largo, porque requer uma maior certeza de que o intervalo contenha o parâmetro verdadeiro.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010.

3. Suponha que um agrônomo quer avaliar se a aplicação de um novo fertilizante A aumenta significativamente o rendimento de grãos em linhagens de milho, comparativamente com um rendimento de grãos padrão de 50 kg por hectare. Ele realiza um experimento em uma amostra de 10 parcelas tratadas com o fertilizante A e obtém os seguintes rendimentos de grãos (em kg por hectare): (52; 47; 55; 53; 49; 50; 56; 54; 51; 48). Formule, teste a hipótese apropriada. Redija a conclusão.

Hipóteses:

- Hipótese nula (H_0): μ≤50 (o rendimento médio com o fertilizante A é menor ou igual a 50 kg/ha)
- Hipótese alternativa (H_1): μ>50 (o rendimento médio com o fertilizante A é maior que 50 kg/ha)

  Média da amostra: 51.5; desvio padrão: 3.0277; valor de t: 1.5667; $t_{crítico}$:1.8331; p-value:0.0758

Conclusão:

Portanto, não rejeitamos a hipótese nula. Não há evidências suficientes para afirmar que o fertilizante A aumenta significativamente o rendimento médio de linhagens para mais de 50 kg por hectare com um nível de significância de 0.05.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 355-357.

4. Um produtor de semente de soja produz sementes com 95% de poder germinativo e as embala em sacos de 60 kg. Quando um lote é vendido, o comprador tem direito a indenização de um saco de semente para cada saco em que a germinação é menor que a indicada. Se esse produtor possui 500 sacos, determine quantos sacos deverá manter para indenização?

   a) Quantos sacos dever· manter para indenização?

   Média = n*p = 500*0.05 = 25

   Portanto, o produtor deve manter **25 sacos** para indenização.

   b) Em um conjunto de 10 sacos que ele vende, qual é a probabilidade de que no máximo um deles apresentem germinação inferior a 95%?

Para determinar a probabilidade de que no máximo um dos 10 sacos vendidos apresente germinação inferior a 95%, usaremos a distribuição binomial.

Probabilidade de falha (germinação < 95%): 0.05

Tamanho da amostra: n = 10

Distribuição Binomial:

Cálculos:

P(X = 0) = C10,0*0.05^0*0.95^10= 0,5987

P(X = 1) = C10,1*0.05^1*0.95^9= 0,3151

Somando as probabilidades: 0,9138

Portanto, a probabilidade de que no máximo um dos 10 sacos vendidos apresente germinação inferior a 95% é aproximadamente 0.9138.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 143-145.

5. Em um pomar de macieira foram arrancadas 100 plantas para verificar o grau de incidência de *Phytophtora* nas raízes, obtendo-se os seguintes resultados: 60 plantas não atacadas, 30 plantas levemente atacadas e 10 com ataque severo. Suponha que desse mesmo pomar são arrancadas mais 10 plantas. Determine a probabilidade de se obter exatamente 2 plantas levemente atacadas e 1 severamente atacada.

PROBABILIDADE = $\frac{10!}{7!2!1!} \times 0{,}6^7 \times 0{,}3^2 \times 0{,}1^2$ = 0.0907

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 419.

6. Obtenha as estatísticas descritivas que representam o valor mais provável, o valor central, a dispersão absoluta e a dispersão relativa da série apresentada a seguir:

Tabela 1 – Distribuição da produção de lixo diária na cidade A em 2023 (t/dia).

PROD. LIXO (t/dia)	NÚMERO DE DIAS (f)	Xj	Xj.f	Xj^2.f	F
7,4 |----- 8,4	4	7,9	31,6	249,64	4
8,4 |----- 9,4	9	8,9	80,1	712,89	13
9,4 |----- 10,4	15	9,9	148,5	1470,15	28
10,4 |----- 11,4	10	10,9	109,0	1188,10	38
11,4 |----- 12,4	2	11,9	23,8	283,22	40
TOTAL	40		393,0	3904,00	

Valor mais provável = média = $\frac{393}{40} = 9{,}825\ t/dia$

Valor central = mediana = $9{,}4 + \frac{1\times(\frac{40}{2}-13)}{15} = 9{,}87\ t/dia$

Dispersão absoluta → Desvio padrão → s = $\sqrt{\frac{3904-\frac{393^2}{40}}{39}}$ = 1,0473 t/dia

Dispersão relativa → Coeficiente de variação → CV=$\frac{1{,}0473}{9{,}825} \times 100 = 10{,}66\%$

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 35-41.

7. Admita que a distribuição das chuvas em certa região possa ser modelada pela curva de Gauss com média igual a 80 mm e desvio padrão de 10 mm. Qual é a probabilidade de numa nova amostra de 25 eventos de chuvas naquela região a média amostral situar-se entre 78 e 81 mm?

   Para resolver esse problema, precisamos usar a distribuição normal para calcular a probabilidade de que a média amostral de 25 eventos de chuva se situe entre 78 e 81 mm, dado que a média populacional é 80 mm e o desvio padrão é 10 mm.

   Considerando que σ (x média) = $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, tem-se, σ (x média)= $\frac{10}{5} = 2$

   A probabilidade de que a média amostral esteja entre 78 mm e 81 mm é a diferença entre essas duas probabilidades:

P(78 < X < 81) = P(Z < 0.5) - P(Z < -1)] = P(-1 < Z < 0,5)

P(78 < X <81) = 0.6915 - 0.1587 = 0,3413 + 0,1915

P(78 < X< 81) = 0.5328

Portanto, a probabilidade de que a média amostral de 25 eventos de chuvas se situe entre 78 mm e 81 mm é aproximadamente 0.5328, ou 53.28%.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 277-278.

8. Seja Y uma variável aleatória contínua, definida no intervalo [0,1], e cuja função densidade é dada por $f(y) = Ky$. Determine o valor de *K* e obtenha a probabilidade de Y assumir quaisquer valores no intervalo [0;0,5].

Considerando-se Y uma variável aleatória contínua, a área abaixo do gráfico de f(y) no intervalo [0;1] é igual a 1. Como esta figura é representada por um triângulo retângulo, tem-se:

Área = $\frac{K \times 1}{2} = 1$, então, K=2

Portanto, a probabilidade de Y assumir valores no intervalo [0,0.5] é igual a:

Área abaixo do gráfico de f(y) no intervalo [0;0,5] = $\frac{0,5 \times 1}{2} = 0,25$, onde,

P(0≤Y≤0.5)=0.25

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. p 166.

9. Foram examinados 200 pontos em certo local, no qual se suspeitava haver emissão de partículas radioativas. Os dados são apresentados abaixo:

Nr. Partículas emitidas (por min) (X)	Nr. Pontos (f)	X.f
0	7	0
1	22	22
2	75	150
3	65	195
4	23	92

5	8	40
TOTAL	200	499

a) Determine a proporção média de partículas emitidas;

Média = λ = $\frac{499}{200}$ = 2,495

b) Calcule para cada valor de X, o número de pontos esperados, se X seguir a distribuição de Poisson com média igual àquela obtida no item anterior.

$$P(X = x) = \frac{e^{-2,495} \times 2,495^{x}}{x!}$$

Nr. Partículas emitidas (por min) (X)	Nr. Pontos obs.	P(X=x)	Nr. Pontos esp.
0	7	0,0825	16,5
1	22	0,2058	41,16
2	75	0,2568	51,36
3	65	0,2135	42,70
4	23	0,1332	26,64
5	8	0,0665	13,30
TOTAL	200		

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 149-150.

10. O efeito da aplicação de um suplemento vitamínico (0, 15, 30, 45 e 60 μg/kg) sobre o ganho de peso de cobaias (g), foi medido num experimento. Obtiveram-se os valores abaixo:

Dose do suplemento (μg/kg)	0	15	30	45	60
Peso (g)	62	72	84	96	108

a) Ajuste um modelo de regressão linear simples aos dados;

Considerando-se a dose do suplemento como variável independente (X) e o peso como variável dependente (Y), tem-se,

$\Sigma x = 150$	$\Sigma y = 422$
$\Sigma x^2 = 6750$	$\Sigma xy = 14400$
Média de x = 30	Média de y = 84,4

$$b1 = \frac{14400 - \frac{150 \times 422}{5}}{6750 - \frac{150^2}{5}} = 0{,}7733$$

$$bo = 84{,}4 - 0{,}7733 \times 30 = 61{,}201$$

b) b_1=0.7733; b_0=61.201

c) O que significam os valores de b_0 e b_1 encontrados no item anterior?

Significado dos valores de b_0 e b_1:

- b_0 (intercepto): Este é o valor esperado do ganho de peso (Y) quando a dose do suplemento (X) é 0. No contexto deste experimento, b0=61.201 significa que, sem a aplicação do suplemento vitamínico, o ganho de peso esperado das cobaias é de aproximadamente 61.201 g.

- b_1 (coeficiente angular): Este é o valor que representa a mudança esperada no ganho de peso (Y) para cada aumento de uma unidade na dose do suplemento (X). No contexto deste experimento, b_1=0.7733 significa que, para cada aumento de 1 µg/kg na dose do suplemento, espera-se um aumento de aproximadamente 0.7733 g no ganho de peso das cobaias.

Morettin, P.A.;BUSSAB, W. de O. Estatística Básica. 6ª ed. Saraiva. 2010. P 452-453.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **D5223EEQ**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

DAVID JOSÉ MIQUELLUTI (CPF: 366.XXX.400-XX) em 24/06/2024 às 13:30:03
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:37:45 e válido até 30/03/2118 - 12:37:45.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMjU1NjFfMjU1OThfMjAyNF9ENTIyM0VFUQ== ou o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo **UDESC 00025561/2024** e o código **D5223EEQ** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.