

TEA-753

3ª Prova - 2013 (30 de Agosto de 2013)

1. Sendo X uma variável seguindo o modelo Normal com média $\mu = 130$ e variância $\sigma^2 = 64$, pergunta-se:
 - (a) Qual a probabilidade de obter uma média amostral maior do que 132 em uma amostra de tamanho 20?
 - (b) Qual o tamanho de amostra necessário para que a probabilidade acima seja de 0.05?
 - (c) Pretende-se adotar procedimentos para reduzir a variância do processo. Para quanto σ^2 deve ser reduzido para que a probabilidade acima seja de 0.10 para uma amostra de tamanho 15?
 - (d) Qual a amplitude do intervalo de confiança (95%) para média caso seja retirada uma amostra de tamanho 10?
 - (e) Qual deve ser o tamanho da amostra para reduzir à metade a amplitude do IC calculada no item anterior?
2. Em uma instituição pública com um número muito grande de funcionários deseja-se estimar a proporção de favoráveis a uma proposta de reestruturação de cargos.
 - (a) Qual a margem de erro estimada caso seja tomada uma amostra de tamanho 1000, com 95% de confiança?
 - (b) Qual o tamanho de amostra para que a estimativa tenha uma margem de erro de 3% com 99% de confiança?
 - (c) Qual a confiança de um intervalo com margem de erro 2% obtido com uma amostra de tamanho 500?
3. Foram coletados dados de produtividade de 2 linhas de montagem A e B de uma fábrica.
 - Linha A: 54 47 53 51 55 49 54 53 48 45
 - Linha B: 40 52 53 32 50 30 43 68 45 44

Teste a hipótese de igualdade das médias ($\alpha = 5\%$), supondo que as variâncias são iguais e desconhecidas.

4. (1,0 pontos) Seja X uma v.a. com distribuição binomial, com $n = 15$. Considere testar $H_0 : p \geq 0,5$ contra $H_1 : p < 0,5$, com região crítica (região de rejeição de H_0) = $\{0, 1, 2\}$
 - (a) Calcule a probabilidade do erro tipo I.
 - (b) Calcule a probabilidade do erro tipo II quando $p = 0,3$.
5. Os novos operários de uma empresa são treinados a operarem uma máquina, cujo o tempo X (em horas) de aprendizado é anotado. Observou-se que X segue uma distribuição $N(25, 100)$. Uma nova técnica de ensino, que deve melhorar o aprendizado, é testada em 16 novos empregados, os quais apresentaram 20,5 horas como tempo médio de aprendizado. Usando o nível descritivo (P-valor), você diria que a nova técnica é superior à anterior?
6. (1,5 pontos) Os dados abaixo referem-se a meses de experiência de 10 datilógrafos e o número de erros cometidos na datilografia de um determinado texto.

| Meses | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Erros | 30 | 28 | 24 | 20 | 18 | 14 | 13 | 10 | 7 | 6 |

Dados: $\sum_i x_i = 60$ $\sum_i x_i^2 = 460$ $\sum_i y_i = 170$ $\sum_i x_i y_i = 768$

- (a) Ajuste uma reta de regressão aos dados.
 - (b) Faça um esboço do gráfico dos dados com a reta ajustada e comente o ajuste
 - (c) Obtenha o coeficiente de determinação R^2 e explique o seu significado.
7. Diga se as afirmativas a seguir são verdadeiras ou falsas. No caso de *FALSA* justifique a sua resposta:
 - (a) quanto maior o tamanho de uma amostra maior a amplitude dos intervalos de confiança dos parâmetros.
 - (b) quanto maior a variância de um estimador menor a confiança na estimativa fornecida por ele.
 - (c) o estimador não-viciado será sempre o de menor variância.
 - (d) o erro tipo II é dado pela probabilidade rejeitar a hipótese H_0 quando H_1 é verdadeira.
 - (e) um teste mais poderoso é um teste que tem menor probabilidade de erro tipo I.
 8. Os dados a seguir correspondem a teores de um elemento indicador da qualidade de um certo produto vegetal. Foram coletadas 2 amostras referentes a 2 métodos de produção.

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Método 1 | 0.9 | 2.5 | 9.2 | 3.2 | 3.7 | 1.3 | 1.2 | 2.4 | 3.6 | 8.3 |
| Método 2 | 5.3 | 6.3 | 5.5 | 3.6 | 4.1 | 2.7 | 2.0 | 1.5 | 5.1 | 3.5 |

- (a) Faça um histograma colocando juntos os dados dos dois métodos
- (b) Faça um diagrama ramo-e-folhas colocando juntos os dados dos dois métodos
- (c) Faça box-plot para cada um dos métodos
- (d) calcule a média, variância e coeficiente de variação para cada método
- (e) compare os métodos baseando-se nos resultados dos dois itens anteriores
- (f) usando apenas os dados do *Método 2*:
 - construa um intervalo de confiança (95%) para a média
 - supondo que estes dados seguem uma distribuição normal com desvio padrão igual ao observado na amostra, qual deveria ser o tamanho da amostra para reduzir à metade a amplitude do IC calculada no item anterior?
 - teste a hipótese de que a média é superior a 3,5
- (g) assumindo que os dados dos dois métodos seguem uma distribuição normal com variância igual a 2,5, teste a hipótese de igualdade das médias.
- (h) supondo agora que as variâncias são desconhecidas, teste a hipótese de igualdade das variâncias.

A seguir são propostos tópicos para revisão de alguns procedimentos estatísticos.

A idéia é conhecer e comparar alternativas de alguns métodos para análise de dados a partir de exemplos obtidos pelos participantes.

9. Considere o problema de comparação de médias de duas amostras independentes. Obter um conjunto de dados e proceder a comparação usando:
 - (a) teste- t
 - (b) teste não paramétrico
 - (c) teste Monte Carlo
10. Idem anterior para duas amostras correlacionadas
11. Obter ajustes em um problema de modelar o comportamento de uma variável em função de outra por pelo menos três abordagens alternativas (algumas possibilidades: regressão linear, regressão L1, regressão não-paramétrica, suavização, splines, GAM, ...)
12. Considere um conjunto de valores de alguma variável contínua. Mostrar como obter e comparar ajustes de diferentes distribuições de probabilidades. Considerar ao menos cinco distribuições diferentes incluindo entre elas alguma que seja normal-transformada.