

SME0620 - Estatística I

Professor: Francisco A. Rodrigues

Sétima Lista de exercícios: Teste de hipóteses

1 - Uma fábrica anuncia que o índice de nicotina dos cigarros de uma dada marca apresenta-se abaixo de 26 mg por cigarro. Um laboratório realiza 10 análises do índice obtendo: 26, 24, 23, 22, 28, 25, 27, 26, 28, 24. Sabe-se que o índice de nicotina dos cigarros dessa marca se distribui normalmente com variância $5,36 \text{ mg}^2$. Pode-se aceitar a afirmação do fabricante, ao nível de 5%?

2 - Uma associação de defesa do consumidor desconfia que embalagens de 450 gramas de um biscoito estão abaixo do peso. Para verificar esta suspeita foram coletados 81 pacotes desse biscoito, de vários supermercados, obtendo-se peso médio de 447 gramas e desvio padrão de 10 gramas. Qual seria a conclusão ao nível de 5% de significância?

3 - Um pesquisador deseja estudar o efeito de certa substância no tempo de reação de seres vivos a um certo tipo de estímulo. Um experimento é desenvolvido com cobaias, que são inoculadas com a substância e submetidas a um estímulo elétrico, com seus tempos de reação (em segundos) anotados. Os seguintes valores foram obtidos 9,1; 9,3; 7,2; 7,5; 13,3; 10,9; 7,2; 9,9; 8,0; 8,6. Admite-se que, em geral, o tempo de reação tem distribuição Normal com média 8 segundos e desvio padrão 2 segundos. Entretanto, o pesquisador desconfia que o tempo médio aumenta por influência da substância. a) Construa o intervalo de confiança para o tempo médio de reação das cobaias que usam tal substância considerando o coeficiente de confiança de 95%. b) Formule as hipóteses adequadas para verificar a opinião do pesquisador. c) Interprete os erros tipo I e tipo II. d) Apresente a região crítica do teste e conclua ao nível de significância de 5%. e) A partir da região crítica do item c, conclua o teste.

4 - Deseja-se investigar se uma certa doença que ataca o rim aumenta o consumo de oxigênio deste órgão. Para indivíduos saudáveis este consumo tem distribuição Normal com média de $13 \text{ cm}^3/\text{min}$. Uma amostra de 5 pacientes doentes forneceu os seguintes valores para o consumo: 14,4; 12,9; 15,0; 13,7; 13,5. Qual seria a conclusão ao nível de 1% de significância?

5 - Podemos considerar que o crescimento de bebês durante o primeiro mês de vida se distribui segundo uma distribuição Normal. Admita que, em média, um crescimento de 5cm ou mais seja considerado satisfatório. Deseja-se verificar se o crescimento de bebês de um bairro da periferia de São Paulo acompanha o padrão esperado ou não (crescem menos). Para tanto, 10 recém-nascidos na periferia foram sorteados e suas alturas acompanhadas, fornecendo as seguintes medidas de crescimento em centímetros: 5,03; 5,02; 4,95; 4,96; 5,01; 4,97; 4,90; 4,91; 4,90 e 4,93. a) Que hipóteses estão sendo testadas? b) Qual o estimador a ser utilizado para testar as hipóteses em (a) e qual é sua distribuição? c) Qual a sua decisão a um nível de significância de 5%? Utilize a região crítica. d) Apresente também o intervalo de confiança para o crescimento dos bebês nesse bairro da periferia com coeficiente de confiança de 95%.

6 - Sabe-se que é ideal um sono de 8 horas por dia. Pesquisadores acreditam que o número médio de horas de sono dos alunos de certo curso pode ser maior ou menor que 8 horas. Podemos considerar que o número médio de horas de sono segue uma distribuição normal. Uma amostra de 10 alunos forneceu os seguintes valores para o número de horas de sono: 8; 7; 7; 8; 7; 8; 9; 7; 7; 6,5. Construa um teste de hipóteses estatístico adequado para verificar se a afirmação dos pesquisadores está correta. a) Que hipóteses estão sendo testadas? b) Construa a região crítica adotando nível de significância de 5% e conclua o teste. c) Se agora temos uma amostra de 100 alunos e obtemos uma média amostral igual a 7,55 horas e desvio padrão amostral de 0,81 hora, como fica a região crítica e a conclusão do teste adotando nível de significância de 5%?

7 - Admitindo que a pressão sanguínea arterial em homens siga o modelo Normal, 7 pacientes foram sorteados e tiveram sua pressão medida com os seguintes resultados: 84,79,77,85,69,80 e 79. Teste se a média é 82 contra a alternativa de ser 78. Use um nível de significância igual a 2 %.

8 - Uma indústria afirma que as baterias usadas em seus jogos eletrônicos durarão, em média, 30 horas. Para manter essa média, são testadas 16 baterias a cada mês. Se os valores calculados de T estiverem entre $-t_{0,025}$ e $t_{0,025}$, a empresa fica satisfeita com sua afirmação. A que conclusão a empresa deveria chegar se uma amostra que tem uma média de $\bar{x} = 27,5$ horas e desvio-padrão $s = 5$ horas? Assuma que a vida útil das baterias é aproximadamente normal

9 - Uma máquina deve produzir peças com diâmetro de 2 cm. Entretanto, variações acontecem e vamos assumir que o diâmetro dessas peças siga o modelo normal com variância igual a $0,09 \text{ cm}^2$. Para testar se a máquina está bem regulada, 100 peças são observadas e sua média calculada em 2,1 cm.

a) Formule o problema como um teste de hipóteses.

b) Qual seria a região crítica e a decisão? Use $\alpha = 0,02$.

c) Se a região de aceitação fosse $\{x \in R | 1,9 \leq x \leq 2,1\}$, qual seria a probabilidade do erro tipo II se $\mu = 1,9 \text{ cm}$?

10 - Uma estação de TV afirma que 60% dos televisores estavam ligados no seu programa especial da última segunda-feira. Uma rede competidora deseja contestar essa afirmação e decide usar uma amostra de 200 famílias para um teste. Qual deve ser o procedimento adotado para avaliar a veracidade da afirmação da estação? (Dica: pag. 342, Bussab e Morettin, Ed. 6).

11 - Uma das maneiras de manter sob controle a qualidade de um produto é controlar sua variabilidade. Uma máquina de encher pacotes de café está regulada para enchê-los com média 500 g e desvio padrão de 10 g. O peso de cada pacote X segue uma distribuição $N(\mu, \sigma^2)$. Colheu-se uma amostra de 16 pacotes e observou-se uma variância de $S^2 = 169 \text{ g}^2$. Com esse resultado, você diria que a máquina está regulada com relação à variância? (Dica: pag. 353, Bussab e Morettin, ed. 6).

12 - Suponha que queremos testar $H_0 : \mu = 50$ contra $H_a : \mu > 50$, onde μ é a média de uma normal $N(\mu, 900)$. Extraída uma amostra de $n = 36$ elementos da população, obtemos $\bar{x} = 52$. Calcule o valor p (p -value) do teste.

13 - Uma indústria de medicamentos afirma que o processo de fabricação de embalagens produz 90% de itens dentro das especificações. O IPEM deseja investigar se este processo de fabricação ainda está sob controle. Uma amostra de 15 intes resultou em $p_{obs} = 10$. Realize um teste de hipóteses considerando: (a) nível de significância de 6% e (b) 1%. As conclusões são as mesmas? Determine o valor-p e compare com os resultados em (a) e (b).

Verifiquem essa afirmação: O nível descritivo (valor-p) é o menor nível de significância para o qual o resultado observado é significante, ou seja, conduz à rejeição da hipótese nula H_0 .

14 - A diretoria de uma escola acredita que neste ano a proporção p de alunos usuários da Internet é maior que os 70% encontrados no ano anterior. Se uma pesquisa com 30 alunos, escolhidos ao acaso, mostrou que 26 são usuários da Internet, podemos concluir que a afirmação da diretoria é verdadeira?

15 - Pelo Anuário do IBGE de 1988, a proporção de analfabetos em uma cidade era de 15%. Em 1993, entre 200 entrevistados dessa cidade, 27 eram analfabetos. Esses dados suportam a tese de diminuição do analfabetismo na cidade de 1988 para 1993?