

## ME951 - Estatística e Probabilidade I

Profa.: Larissa Avila Matos

### 7ª Lista de Exercícios - Teste de Hipóteses

**Q1.** O diretor de uma grande concessionária de energia elétrica afirma que 80% de seus 1.000.000 de clientes estão muito satisfeitos com o serviço que recebem. Para testar essa afirmação, o jornal local entrevistou 100 clientes, usando amostragem aleatória simples. Entre os clientes da amostra, 73% dizem que estão muito satisfeitos. Com base nesses resultados, podemos rejeitar a hipótese do diretor de que 80% dos clientes estão muito satisfeitos? Use um nível de significância de 0,05.

**Q2.** Suponha que a declaração do diretor no exemplo anterior seja um pouco diferente. Suponha que o diretor afirme que pelo menos 80% dos 1.000.000 de clientes da empresa estão muito satisfeitos. Mais uma vez, 100 clientes são pesquisados usando amostragem aleatória simples. O resultado: 73% estão muito satisfeitos. Com base nesses resultados, devemos aceitar ou rejeitar a hipótese do diretor? Assuma um nível de significância de 0,05.

**Q3.** Membros de uma associação patronal desejam demonstrar que mais de 60% dos seus associados apoiam a política de privatização do governo. Determine a região crítica do teste de hipótese para essa situação, para um nível de significância  $\alpha = 0.05$ , supondo que os dados são colhidos de uma amostra com 80 associados selecionados ao acaso.

**Q4.** Globalmente, a proporção de recém-nascidos masculinos a longo prazo é de 51,46%. Um pesquisador acredita que a proporção de meninos ao nascer muda sob condições econômicas severas. Para testar essa crença, foram selecionados aleatoriamente registros de nascimento de 5.000 bebês nascidos durante um período de recessão econômica. Verificou-se na amostra que 52,55% dos recém-nascidos eram do sexo masculino. Determine se há evidência suficiente, no nível de 10% de significância, para apoiar a crença do pesquisador.

**Q5.** Para cada situação apresentada a seguir, verifique se os dados apresentam evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula sendo que  $s$  denota o desvio padrão amostral  $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$ .

(a) População normal,  $n = 15$ ,  $\bar{X} = 83.9$ ,  $s = 18.2$ ,  $\alpha = 10\%$ , para o teste  $H_0 : \mu = 85$  vs  $H_1 : \mu < 85$ .

(b) População normal,  $n = 15$ ,  $\bar{X} = 79.1$ ,  $s = 11.8$ ,  $\alpha = 10\%$ , para o teste  $H_0 : \mu = 76$  vs  $H_1 : \mu \neq 76$ .

**Q6.** O ponto de desvanecimento de cada uma de 16 amostras de uma certa marca de vegetais hidrogenados foi determinado, resultando numa média amostral  $\bar{X} = 94.32$ . Considerando que o ponto de desvanecimento possui distribuição normal com desvio conhecido  $\sigma = 1.20$ .

(a) Verifique se a amostra apresenta evidência suficiente para rejeitar  $H_0$  ao nível  $\alpha = 0.01$ , calculando o p-valor onde  $H_0 : \mu = 95$  vs  $H_1 : \mu \neq 95$ .

(b) Se  $\alpha = 0.01$  e  $\mu' = 94$ . Qual é a probabilidade de cometer erro tipo II?

**Q7.** O ponto médio desejado de  $SiO_2$  em certo tipo de cimento aluminoso é de 5.5. Para provar se o verdadeiro ponto médio da porcentagem numa planta de produção em particular é 5.5, foram coletadas 16 amostras. Supondo que a porcentagem de  $SiO_2$  numa amostra está normalmente distribuída com desvio conhecido e igual a  $\sigma = 0.3$  e sabendo que na amostra selecionada obteve-se  $\bar{X} = 5.25$ , responda:

Os dados indicam de forma conclusiva que o verdadeiro ponto médio de porcentagem não é  $\mu = 5.5$ ?

**Q8.** Um inventor desenvolveu um novo motor para cortador de grama com eficiência energética. Ele afirma que o motor funcionará continuamente por 5 horas (300 minutos) com um único galão de gasolina comum. Do seu estoque de 2000 motores, o inventor seleciona uma amostra aleatória simples de 50 motores para testes. Os motores funcionam com um tempo médio de 295 minutos, e desvio padrão de 20 minutos. Teste a hipótese nula de que o tempo médio de execução é de 300 minutos contra a hipótese alternativa de que o tempo médio de execução não é de 300 minutos. Use um nível de significância de 0,05. (Suponha que os tempos de execução para a população de mecanismos sejam normalmente distribuídos.)

**Q9.** Dois grupos, A e B, são formados por pessoas distintas que possuem a mesma enfermidade. é ministrado um soro ao grupo A mas não ao grupo B. Das 100 pessoas que formaram o grupo A, 75 se curaram e, das 100 pessoas que formaram o grupo B, 65 obtiveram a cura. Verifique se o soro é eficiente na cura da enfermidade.

**Q10.** Um método de borrifar nuvens (para provocar chuva) obteve sucesso em 54 dentre 150 tentativas, enquanto que o outro método obteve sucesso em 33 dentre 100 tentativas. Pode-se concluir que o primeiro método é superior ao segundo?

**Q11.** Os estudantes universitários homens entediam-se mais facilmente que as estudantes mulheres?. Esta pergunta foi examinada pelo artigo “Boredom in Young Adults Gender and Cultural Comparisons” (*J. of Cross Cultural Psych.* pp. 209-223). Os autores aplicaram uma escala denominada *Escala de propensão para o tédio* a 97 estudantes homens e a 148 estudantes mulheres, todos eles de universidades norte americanas. Assumindo que a classificação fornecida pela escala possui distribuição normal verifique se a seguinte informação apoia a hipótese da investigação. Faça o teste adequado utilizando um nível de significância  $\alpha = 0.05$  e os dados da seguinte tabela:

Gênero	Tamanho amostral	Média amostral	Desvio verdadeiro ( $\sigma$ )
Homens	97	10.40	4.83
Mulheres	148	9.26	4.86

**Q12.** Denotemos por  $\mu_1$  e  $\mu_2$  os verdadeiros pontos médios de durações de superfícies de rodagem para duas marcas competidoras de medida FR78-15 de pneus radiais. Faça o seguinte teste de hipótese assumindo que a duração das superfícies de rodagem possui distribuição normal e  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  vs  $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$  com nível de significância  $\alpha = 0.05$ , usando a seguinte informação:  $m = 40$ ,  $\bar{X} = 36500$ ,  $\sigma_1 = 2200$  (valor verdadeiro do desvio) e  $n = 40$ ,  $\bar{Y} = 33400$ ,  $\sigma_2 = 1900$  (valor verdadeiro do desvio).

**Q13.** Um experimento deseja comparar a resistência de coesão à tensão do morteiro modificado de látex de polímeros, com a resistência do morteiro não modificado. Supondo que os dados tem distribuição normal e que resultou em  $\bar{X} = 18.12 \text{ kg/cm}^2$  para o morteiro modificado e em  $\bar{Y} = 16.87 \text{ kg/cm}^2$  para o morteiro não modificado. Sejam  $\mu_1$  e  $\mu_2$  as verdadeiras resistências de coesão à tensão para os morteiros modificado e não modificado respectivamente. Verifique se os dados suportam a rejeição de  $H_0$ , onde  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  vs  $H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 0$  com nível de significância  $\alpha = 0.01$ , na seguinte situação:

Para o morteiro modificado foi utilizada uma amostra de tamanho  $m = 40$  e para o não modificado foi utilizada uma amostra de tamanho  $n = 32$ . Os valores dos desvios são conhecidos  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$  (associados respectivamente ao morteiro modificado e ao não modificado),  $\sigma_1 = 1.6$  e  $\sigma_2 = 1.4$ . Proponha uma estatística para conduzir o teste e verifique se os dados indicam a rejeição de  $H_0$ .

**Q14.** Estuda-se o conteúdo de nicotina de duas marcas de cigarros (A e B), obtendo-se os seguintes resultados.

A: 17; 20; 23; 20  
B: 18; 20; 21; 22; 24

Admitindo que o conteúdo de nicotinas das duas marcas tem distribuição Normal e que as variâncias populacionais são iguais, com  $\alpha = 0.05$ , pode-se afirmar que existe alguma diferença significativa no conteúdo médio de nicotina nas duas marcas?