

ME414 - Estatística para Experimentalistas

Profa.: Larissa Avila Matos

4ª Lista de Exercícios

1. Considere que queremos determinar, em uma população, a proporção de pessoas acima de 40 anos que sofrem de artrite. Sabemos que, de uma amostra de 4000 pessoas acima de 40 anos, foi verificado que 240 pessoas têm artrite.

(a) Estime a proporção de pessoas acima de 40 anos que sofrem de artrite.

(b) Determine um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira proporção de pessoas acima de 40 anos que sofrem de artrite?

2. Uma amostra aleatória de 625 pessoas revelou que 70% preferem a marca X de sabonete. Construa um intervalo de 90% de confiança para p = proporção de pessoas que preferem a marca X.

3. Antes de uma eleição um determinado partido está interessado em estimar a proporção p de eleitores favoráveis a seu candidato. Uma amostra piloto de tamanho 100 revelou que 60% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão.

(a) Determine o tamanho da amostra necessário para que o erro cometido na estimação seja no máximo 0.01 com probabilidade de 80%.

(b) Se na amostra final (com tamanho dado por (a)) observou-se que 55% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão, construa um intervalo de confiança (95%) para a proporção p .

4. Suponha que estejamos interessados em estimar a porcentagem de consumidores de um certo produto. Se uma amostra de tamanho 300 forneceu 100 indivíduos que consomem o dado produto, determine:

(a) O intervalo de confiança para p , com coeficiente de confiança 95%.

(b) O tamanho da amostra para que o erro da estimativa não exceda a 0.02 unidades com probabilidade 95%.

5. Seja uma X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória da distribuição $N(\mu, \sigma^2)$. Mostre que a estatística $T = \sum_{i=1}^n a_i X_i$ com $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ é não viciada para a média.

6. O projetista de uma indústria tomou uma amostra de 50 funcionários para verificar o tempo médio gasto para montar um determinado brinquedo. Lembrando que foi verificado que $\bar{X} = 20.5$ e $\sigma = 2$.

(a) Construa um intervalo de confiança de nível 99% para μ .

(b) Qual deverá ser o tamanho da amostra para que o erro máximo cometido, a 99% de confiança, ao estimar μ por \bar{X} , não exceda $\epsilon = 0.1$?

7. Foram realizados testes glicêmicos em 25 pacientes após um jejum de 8 horas. Os resultados são apresentados na tabela abaixo. Encontre um intervalo de confiança de nível 95% para a média μ .

Teste glicêmico (mg/dL)											
80	118	100	90	83	117	95	84	102	80	112	78
121	82	77	88	73	104	88	132	91	103	140	101

8. Seja X a duração da vida de uma peça de equipamento tal que $\sigma = 5$ horas. Admita que 100 peças foram ensaiadas fornecendo uma duração de vida média de 500 horas. Construa um intervalo de 95% para a verdadeira média populacional.

9. Seja X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória de uma distribuição normal com média μ , desconhecida e variância σ^2 , conhecida. Qual deve ser o tamanho da amostra n , tal que exista um intervalo de confiança para μ com coeficientes de confiança de 90% e comprimento menor do que 0.2σ ?

10. Uma turma de 36 alunos é dividida ao acaso em dois grupos de 18. Para o primeiro grupo o ensino de Matemática é feito usando elementos de multimídia. Enquanto isso, no segundo grupo o ensino é feito pelo método tradicional (quadro negro e giz). No final do período é aplicado um teste, comum aos dois grupos, com os seguintes resultados:

Grupo 1:	7,3	8,2	6,0	7,7	8,0	6,1	5,6	5,3	5,9
	5,8	5,8	7,1	5,1	8,0	7,6	8,3	4,9	6,5
Grupo 2:	7,5	6,2	5,7	4,4	4,7	5,8	5,0	6,0	6,5
	5,8	4,5	5,1	5,5	6,0	5,8	5,8	5,7	7,5

Considerando os dois grupos como amostras aleatórias de duas populações independentes e normalmente distribuídas, determine um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira diferença das médias populacionais dos dois grupos.

11. 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.

12. 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?

13. 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.

14. 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 $H_1 : \mu \neq 76$.

15. 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?

16. 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 $\mu = 5.5$?

17. 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 (σ)
Homens	97	10.40	4.83
Mulheres	148	9.26	4.86

18. Denotemos por μ_1 e μ_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).

19. 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 μ_1 e μ_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 σ_1 e σ_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 .

20. 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?