

Lista de Exercícios de Revisão

Assuntos: Estimação de Parâmetros Estatísticos e Testes de Hipóteses

- 1.) Numa tentativa de melhorar o esquema de atendimento, um médico procurou estimar o tempo médio que gasta com cada paciente. Uma amostra aleatória de 29 pacientes, colhida num período de três semanas, acusou uma média de 30 minutos, com desvio padrão de 7 minutos. Construa um intervalo de 95% de confiança para o verdadeiro tempo médio de consulta.  
 $t=2,048$   
Erro padrão=1,2999  
Margem de erro=2,6621  
Intervalo de confiança=27,3379 ; 32,6621
- 2.) O prefeito de uma cidade afirma que 30% dos habitantes têm curso superior. Para testar tal hipótese selecionou-se uma amostra aleatória de 25 habitantes. Destes, apenas 6 disseram ter curso superior.
  - a) Encontre um intervalo de 97% de confiança para o parâmetro em estudo.
  - b) Com base no intervalo de confiança obtido pode-se concordar com a afirmação do prefeito? Justifique sua resposta.
  - c) Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de 3%?
- 3.) A polícia rodoviária fez recentemente uma pesquisa secreta sobre as velocidades desenvolvidas na rodovia no período de 2 às 4 horas da madrugada. Uma amostra de 19 carros passaram por um aparelho de radar a uma velocidade média de 70mph, com desvio padrão de 15mph.
  - a. Estime a verdadeira média (estimativa pontual) da população.
  - b. Construa e interprete um intervalo de 98% de confiança para a média da população.
  - c. Qual é a margem de erro associada ao intervalo encontrado na letra b)?  
 $t=2,552$   
Erro padrão=3,4412  
Margem de erro=8,7820  
Intervalo de confiança=61,2179 ; 78,7820
- 4.) Numa amostra aleatória de 15 notas de despesa numa semana de dezembro, um auditor constatou uma despesa média de R\$220,00, com desvio padrão de R\$20,00.
  - a. Qual é a estimativa pontual da verdadeira despesa média?
  - b. Construa e interprete um intervalo de 99% de confiança para a quantia média.  
 $t=2,977$   
Erro padrão=5,1639  
Margem de erro=15,3732  
Intervalo de confiança=204,6268 ; 235,3732
  - c. Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de R\$8,00?
- 5.) Solicitou-se a 25 estudantes de um colégio que anotassem suas despesas com alimentação e bebidas no período de uma semana. Há 500 estudantes no colégio. O resultado foi uma despesa média de R\$40,00 com desvio padrão de R\$10,00.
  - a. Construa e interprete um intervalo de 97% de confiança para a verdadeira média.  
 $t=2,391$   
Erro padrão=2  
Margem de erro=4,782  
Intervalo de confiança=35,218 ; 44,782
  - b. Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de R\$1,30?  
 $z= 2,17$   
 $N= 500$

$$\sigma = 10$$

$$E = 1,3$$

$$n = 235445 / (843,31 + 470,89) = 179,15 \approx 180 \text{ estudantes}$$

6.) Um escritório de contabilidade analisou uma amostra aleatória formada por 180 documentos de uma empresa cliente. Detectou que 18 documentos apresentavam falhas de algum tipo. Empregando um nível de confiança igual a 90%, encontre:

- A estimativa pontual do percentual de documentos da empresa que mostravam alguma falha.  
 $p = 18/180 = 0,1$
- A margem de erro da pesquisa.  
 $z = 1,64$  ou  $1,65$   
Margem de erro =  $0,0367$
- A estimativa intervalar do percentual de documentos da empresa que mostravam alguma falha.  
Intervalo de confiança =  $0,0633$  ;  $0,1367$
- Interprete o intervalo de confiança obtido.
- Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de 2%?  
 $n = 0,24206 / 0,0004 = 605,16 \approx 606 \text{ documentos}$

7.) Em uma dada semana, uma amostra de 30 empregados horistas, selecionados de um grande número de empregados em uma fábrica, teve uma média de salários de US\$180,00, com um desvio padrão de US\$14,00.

- Estime a média dos salários para todos os empregados horistas na empresa com um intervalo estimado, de forma que podemos estar 95% confiantes de que o intervalo inclui o valor da média da população.  
 $t = 2,045$   
Erro padrão =  $2,556$   
Margem de erro =  $5,2271$   
Intervalo de confiança =  $174,7729$  ;  $185,2271$
- Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de US\$2,40?  
 $z = 1,96$   
 $\sigma = 14$   
 $E = 2,4$   
 $n = 130,721 \approx 131 \text{ empregados}$

8.) A vida útil média de uma amostra de 10 lâmpadas é de 4000 horas, com o desvio padrão igual a 200 horas. A vida útil das lâmpadas em geral é assumida como sendo aproximadamente normal. Estime a média da vida útil da população de lâmpadas da qual esta amostra foi retirada, usando um intervalo de confiança de 95%.

$$t = 2,262$$

$$\text{Erro padrão} = 63,2456$$

$$\text{Margem de erro} = 143,0614$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 3856,9386 ; 4143,0614$$

9.) Uma companhia americana está cogitando fazer uma concorrência para o serviço telefônico interurbano. Deseja-se fazer uma pesquisa para estimar a percentagem de assinantes que estão satisfeitos com o atual serviço de interurbanos. Queremos ter 90% de confiança em que a percentagem amostral esteja a menos de 2,5 pontos percentuais do verdadeiro valor populacional. Qual deve ser o tamanho da amostra?

- Não há qualquer pesquisa anterior sobre o assunto que possa fornecer uma estimativa do percentual de satisfação dos assinantes.  
 $z = 1,64$  ou  $1,65$   
 $E = 2,5\% = 0,025$   
 $p = 0,5$   
 $n = 0,6724 / 0,000625 = 1075,84 \approx 1076 \text{ assinantes}$
- Uma pesquisa anterior sugere que o percentual de satisfação gira em torno de 85%.  
 $z = 1,64$  ou  $1,65$   
 $E = 2,5\% = 0,025$   
 $p = 0,85$   
 $n = 0,3429 / 0,000625 = 548,68 \approx 549 \text{ assinantes}$

- 10.) O diretor de um comitê de admissão de uma universidade deseja estimar a idade média de todos os estudantes aprovados no momento. Em uma amostra aleatória de 20 estudantes, a idade média encontrada foi de 22,9 anos. A partir de estudos passados, sabe-se que o desvio padrão é de 1,5 anos e que a população está normalmente distribuída. Construa um intervalo de 90% de confiança da idade média da população.

$$z = 1,64 \text{ ou } 1,65$$

$$\text{Erro padrão} = 0,3354$$

$$\text{Margem de erro} = 0,5501$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 22,3499 ; 23,4501$$

- 11.) Você seleciona ao acaso 36 casas hipotecárias e determina a atual taxa de juro que cada uma cobra. A taxa média amostral é de 6,93%, com o desvio padrão de 0,42%.

- c. Obtenha e interprete o intervalo de confiança de 99% para o parâmetro em estudo. Suponha que as taxas de juro tenham distribuição aproximadamente normal.

$$t = 2,724$$

$$\text{Erro padrão} = 0,07$$

$$\text{Margem de erro} = 0,1907$$

$$\text{Intervalo de confiança} = 6,7393 ; 7,1207$$

- d. Qual deveria ser o tamanho amostral para obtermos uma margem de erro de 0,05%?

$$z = 2,57 \text{ ou } 2,58$$

$$\sigma = 0,42$$

$$E = 0,05$$

$$n = 466,042 \approx 467 \text{ casas hipotecárias}$$

#### INSTRUÇÕES PARA AS QUESTÕES 12 A 21:

Em cada questão interprete o valor p encontrado.

Nas questões em que for recomendado, além do valor p, calcule e interprete o intervalo de confiança.

- 12.) Um laboratório farmacêutico introduz no mercado um novo comprimido contra dor de cabeça, retirando de circulação o antigo, com a justificativa de que o novo produto é mais rápido. O remédio que está no mercado tem um tempo médio de 37 minutos para início do efeito. Em uma amostra de 30 pessoas que tomaram o novo comprimido, obteve-se um tempo médio de 36 minutos e desvio padrão de 4 minutos. Verifique se a justificativa do laboratório farmacêutico é válida considerando um nível de significância de 5%.

Hipótese unilateral à esquerda

$$t_{\text{teste}} = -1,369$$

valor p = 0,1 >  $\alpha$ , não rejeita  $H_0$

- 13.) Um criador tem constatado uma proporção de 10% do rebanho com verminose. O veterinário alterou a dieta dos animais e acredita que a doença diminuiu de intensidade. Um exame de 100 cabeças do rebanho, escolhidas ao acaso, indicou 8 delas com verminose. Ao nível de significância de 8%, há indícios de que a proporção diminuiu?

Estatística de teste = -0,6667 ; Valor p = 0,2514

- 14.) Um fabricante de fio de arame alega que seu produto tem resistência média à ruptura superior a 10 kg. Um consumidor resolve testar essa afirmativa extraíndo uma amostra de 50 peças de arame e medindo a resistência obteve uma média de 9,6 kg. Considere que o desvio padrão populacional é de 0,5 kg. É válida a alegação do fabricante a um nível de significância de 5%?

Hipótese unilateral à direita

$$z_{\text{teste}} = -5,657$$

valor p = 0,5 + 0,4998 = 0,9998 >  $\alpha$ , não rejeita  $H_0$

- 15.) As companhias de seguro de automóvel estão cogitando elevar os prêmios para aqueles que falam ao telefone enquanto dirigem. Um grupo de defesa dos consumidores alega que este problema não é tão sério, porque menos de 10% dos motoristas usam o telefone. Uma companhia de seguro faz uma pesquisa e constata que, entre 500 motoristas selecionados aleatoriamente, 72 usam o telefone. Teste a afirmação do grupo de consumidores ao nível de 2% de significância.

Hipótese unilateral à esquerda

$$p^{\wedge} = 0,144$$

$$z_{\text{teste}} = -0,044 / 0,0134 = 3,279$$

valor p = 0,5 + 0,4995 = 0,9995

- 16.) Um fabricante afirma que seus cigarros contêm 30 mg de nicotina. Uma amostra de 25 cigarros forneceu uma média de 31,5 mg e desvio padrão de 3 mg. Teste a hipótese do fabricante considerando um nível de significância de 1%.
- Hipótese bilateral  
 $t_{\text{teste}} = 2,5$   
 valor  $p = 2 \times 0,01 = 0,02 > \alpha$ , não rejeita  $H_0$
- 17.) Uma associação de defesa do consumidor desconfia que embalagens de 450 gramas de um certo tipo de biscoito estão abaixo do peso. Para verificar tal afirmação, coletou-se uma amostra de 20 pacotes obtendo-se uma média de peso de 447 gramas. Sabe-se que o desvio padrão da população é de 10 gramas. Teste a hipótese da associação de defesa do consumidor a um nível de confiança de 99%.
- Hipótese unilateral à esquerda  
 $z_{\text{teste}} = -1,3416$   
 valor  $p = 0,5 - 0,4099 = 0,0901 > \alpha$ , não rejeita  $H_0$
- 18.) Em um anúncio, uma pizzeria alega que o tempo médio de entrega é inferior a 30 minutos. Uma seleção aleatória de 36 tempos de entrega tem uma média amostral de 28,5 minutos e um desvio padrão de 3,5 minutos. Há evidências suficientes para confirmar a alegação com um nível de 1% de significância? Justifique sua resposta.
- Hipótese unilateral à esquerda  
 $t_{\text{teste}} = -2,571$   
 valor  $p = 0,01 \leq \alpha$ , rejeita-se  $H_0$
- 19.) Um relatório de uma companhia afirma que 40% de toda a água obtida através de poços artesianos no nordeste é salobra. Um grupo de moradores discorda desse relatório e para comprovar selecionam aleatoriamente 400 poços e verificam que em 120 deles a água era salobra. Teste a hipótese dos moradores a um nível de confiança de 98%. O que você pode concluir?
- Estatística de teste = -4,083 ; Valor  $p = 0,0004$ ; I.C.=[0,2466 ; 0,3534]
- 20.) Uma reportagem sobre franquias em uma revista afirma que o investimento médio para abrir uma franquia é de R\$143.260,00. Um investidor não concorda com essa afirmação e seleciona ao acaso 48 franquias encontrando um investimento médio de R\$135.000,00. Considere que o desvio padrão populacional é igual a R\$30.000,00. Considerando um nível de 90% de confiança, há evidências suficientes para confirmar a alegação do investidor? Justifique sua resposta.
- Hipótese bilateral  
 $z_{\text{teste}} = -1,908$   
 valor  $p = 2 \times (0,5 - 0,4719) = 0,0562 \leq \alpha$ , rejeita-se  $H_0$
- 21.) Uma revista de viagens de negócios quer classificar os aeroportos internacionais de acordo com a avaliação média da população de pessoas que viajam a negócios. Será usada uma escala de classificação, sendo 0 uma avaliação baixa e 10 uma avaliação elevada, e os aeroportos que receberem uma avaliação média populacional maior que 7 serão designados como aeroportos com um atendimento de alto nível. A equipe da revista pesquisou uma amostra de 27 viajantes de negócios em cada aeroporto para obter os dados da avaliação. A amostra do aeroporto de Londres produziu uma avaliação média igual a 7,25 com desvio padrão igual a 1,052. Os dados indicam que o aeroporto de Londres deveria ser designado como um aeroporto de alto nível? Utilize  $\alpha=0,1$ .
- Hipótese unilateral à direita  
 $t_{\text{teste}} = 1,2348$   
 valor  $p = 0,125 > \alpha$ , não rejeita  $H_0$