

DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE
LISTA SOBRE ESTIMAÇÃO INTERVAR
BEN DÊIVIDE

Questão 1. Suponha que o gerente de uma loja de comércio de tintas queira calcular a verdadeira quantidade de tinta contida nas latas de um galão, comprada de um fabricante nacionalmente conhecido. Sabe-se, pelas especificações do fabricante, que o desvio padrão da quantidade de tinta é igual a 0,02 galão e que apesar da lata ser de 1 galão, o fabricante afirma que a lata há mais de 1,100 galão. Uma amostra de 50 latas é selecionada, e a quantidade média de tinta por lata de 1 galão é igual 0,995 galão.

- Desenvolva uma estimativa do intervalo de confiança de 99% da verdadeira média da população da quantidade de tinta contida em uma lata de galão;
- Com base nos resultados, você acha que o proprietário da loja tem o direito de reclamar ao fabricante? Por quê?

Questão 2. Os ganhos médios semanais dos indivíduos que trabalham em vários setores foram apresentados no The New York Times Almanac. Os ganhos médios semanais para os indivíduos do setor de serviços foram U\$ 369,00. Considere que esse resultado foi baseado em uma amostra de serviço de 250 indivíduos e que o desvio-padrão da amostra foi de U\$ 50,00. Calcule um intervalo de confiança de 95% para os ganhos médios semanais da população que trabalham no setor de serviços.

Questão 3. Um estudo de subsídios de empréstimos para estudantes, o Departamento de Engenharia de determinada universidade, relatou que aqueles que tomam empréstimos da Financeira Y com 4 anos de prazo, terá uma dívida média de R\$ 12.168,00. Considere que essa quantia média de endividamento está baseada em uma amostra de 480 empréstimos de estudantes, e que na graduação o desvio padrão da população para a quantia emprestada seja de R\$ 2.200,00.

- Desenvolva uma estimativa por intervalo de confiança de 90% da quantia média devida pela população.
- Desenvolva uma estimativa por intervalo de confiança de 95% da quantia média devida pela população.
- Desenvolva uma estimativa por intervalo de confiança de 99% da quantia média devida pela população.
- Discuta o que acontece com a amplitude do intervalo de confiança quando o nível de confiança é aumentado. O que isso representa em termos práticos?

Questão 4. A rentabilidade das vendas de carros usados foi determinada em um estudo realizado por uma revista. Considere que uma amostra de 200 vendas de carros usados forneceu um lucro médio de R\$ 300,00 e um desvio-padrão de R\$ 150,00. Use esta informação para desenvolver uma estimativa por intervalo de confiança de 95% do lucro médio para população das vendas de carros usados.

Questão 5. Um levantamento solicitou a 814 adultos que respondessem a uma série de questões sobre suas perspectivas em relação à situação financeira do Brasil. Um total de 562 adultos respondeu SIM à questão: Você acha que as coisas estão indo no Brasil hoje? Qual é o intervalo de confiança de 90% para a proporção da população de adultos que sentem que as coisas estão indo bem no Brasil?

Questão 6. O gerente de um banco em uma cidade pequena gostaria de determinar a proporção de seus correntistas que recebem salários semanais. Uma amostra aleatória de 100 correntistas é selecionada, e 30 afirmam que são pagos semanalmente. Desenvolva uma estimativa com intervalo de confiança de 90% da proporção da população de correntistas do banco que são pagos por semana.

Questão 7. Os dados de perfil da audiência coletados no web site da ESPN mostraram que 26% dos usuários eram mulheres. Considere que essa porcentagem foi baseada numa amostra de 400 usuários. Determine o intervalo de confiança de 95% para a proporção dos usuários do web site da ESPN que são mulheres.

Questão 8. Um estudo selecionou uma amostra de 617 empresas e concluiu que 56 delas exigiram que seus empregados renunciassem aos prêmios de milhagem de usuários frequentes de linhas aéreas para viagens de negócios. Desenvolva uma estimativa por intervalo de confiança de 95% para a proporção da população.

Questão 9. Uma concessionária de automóveis gostaria de calcular a proporção de consumidores que ainda possuem o carro que compraram 5 anos atrás. Uma amostra aleatória de 200 consumidores, selecionados a partir do registro da concessionária de automóveis, indica que 82 consumidores ainda possuem o carro que compraram há 5 anos. Desenvolva uma estimativa por intervalo de confiança de 95% para a proporção da população de consumidores que ainda possuem os carros que compraram há 5 anos.

Questão 10. De acordo com determinada pesquisa, o tempo médio de espera de um passageiro em uma rodovia, desde a chegada ao terminal até o embarque no ônibus, é de 20 minutos. O desvio padrão dos tempos de espera é, também, de 20 minutos e o tamanho da amostra dessa pesquisa é $n = 900$. Considere que a pesquisa tenha sido feita por amostragem aleatória simples, julgue os ítems a seguir (FALSO ou VERDADEIRO), justificando sua resposta. OBS.: $t_{\frac{0.05}{2}, 899} = 1, 96$.

- (a) Nessa situação, o erro padrão do estimador do tempo médio populacional é inferior a 0,5 minutos.
- (b) Com 95% de confiança, a estimativa intervalar do tempo médio de espera da população equivale a 20 minutos \pm 20 minutos.

Questão 11. Sejam \bar{X}_1 e \bar{X}_2 , as médias aritméticas de duas amostras aleatórias e independentes de tamanho n , tiradas respectivamente das distribuições $N(\mu_1, \sigma^2)$ e $N(\mu_2, \sigma^2)$. Determine n , de modo que

$$P\left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - \frac{\sigma}{5} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + \frac{\sigma}{5}\right] = 0,90.$$

Questão 12. Os 36 alunos de uma turma são divididos ao acaso em dois grupos de 18. Para o primeiro grupo o ensino de Estatística 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 5,7 7,5 6,7

Considerando os dois grupos como amostrais aleatórios de duas populações independentes e Normalmente distribuídas, determine um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira diferença das médias populacionais dos dois grupos. Foi verificado pelo teste Bartlet (Teste para variância) que as variâncias eram estatisticamente iguais.

Questão 13. A tabela a seguir contém as notas na 1^a prova (X) e na 2^a prova (Y) de uma amostra de alunos de uma determinada disciplina. Deseja-se construir um intervalo de confiança a 95% para diferenças entre as médias populacionais das notas da 1^a e da 2^a provas. Os dados são os seguintes:

Indivíduos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R
1 ^a Prova:	6,3	1,5	5,9	6,4	5,5	5,4	5,4	8,0	5,9	8,0	6,5	2,0	3,6	6,0	9,8	6,8	5,3
2 ^a Prova:	3,6	3,8	3,0	6,0	4,3	4,6	6,4	5,5	6,0	4,3	4,3	5,2	3,4	2,8	8,3	7,1	5,5
Indivíduos	S	T	U	V	X	Z	W	γ	δ	ν	ξ	π	ω	ψ	ϖ	ϱ	α
1 ^a Prova:	8,7	6,5	6,4	7,7	8,5	5,3	6,9	8,0	8,2	7,1	8,4	6,0	5,5	7,2	6,4	5,5	6,4
2 ^a Prova:	8,2	3,8	5,5	6,7	6,7	4,4	3,4	5,9	6,0	5,9	6,8	5,0	6,2	5,4	4,7	3,6	5,2

- (a) Que suposições deveriam ser feitas? O método estatístico neste caso deve considerar amostras pareadas ou amostras independentes? Por quê?
- (b) Use o método que você considera o mais adequado para obter o intervalo de confiança pedido.
- (c) Pode-se concluir com base nessa análise que, em média, o desempenho dos alunos piorou da 1^a prova para a 2^a prova.

Questão 14. Uma amostra aleatória simples de 40 itens resultou em uma média amostral 25. O desvio padrão da população é $\sigma = 5$.

- (a) Qual é o erro padrão da média, $\sigma_{\bar{X}}$?
- (b) Para um nível de confiança de 95%, qual é a margem de erro?

Questão 15. Sabe-se que o intervalo de confiança de 95% de uma média populacional é de 152 a 160. Se $\sigma = 15$, qual o tamanho da amostra foi utilizado nesse estudo?

Questão 16. O National Quantity Research Center da Universidade de Michigan publica uma medida trimestral das opiniões dos consumidores sobre produtos e serviços. Uma pesquisa de dez restaurantes do grupo Fast Food/Pizza revelou que a média amostral de satisfação do cliente tinha um índice igual a 71. Dados históricos indicam que o desvio padrão populacional do índice era relativamente estável, com $\sigma = 5$.

- (a) Qual a suposição o pesquisador estaria disposto a fazer se fosse desejada uma margem de erro?
- (b) Usando um grau de confiança de 95%, qual a margem de erro?
- (c) Qual a margem de erro se for desejado um nível de confiança igual a 99%?

Questão 17. Um computador é programado para dar valores de uma variável aleatória com uma distribuição normal, da qual só o programador conhece a média e o desvio-padrão. Pede-se a cada um de 30 alunos que use o computador para simular uma amostra aleatória de tamanho $n = 5$ e utilizá-la para construir em seguida um intervalo de 90% de confiança para μ . Os resultados obtidos pelos alunos são os seguintes:

$$\begin{array}{lll}
 6,30 < \mu < 8,26 & 6,50 < \mu < 7,72 & 6,93 < \mu < 8,01 \\
 6,60 < \mu < 8,00 & 6,51 < \mu < 7,51 & 6,82 < \mu < 8,66 \\
 7,02 < \mu < 8,11 & 6,94 < \mu < 7,64 & 6,24 < \mu < 7,26 \\
 6,87 < \mu < 8,17 & 6,77 < \mu < 8,13 & 6,14 < \mu < 6,82 \\
 6,83 < \mu < 7,93 & 6,66 < \mu < 8,10 & 6,73 < \mu < 7,49 \\
 6,41 < \mu < 7,67 & 6,76 < \mu < 7,57 & 6,97 < \mu < 7,47 \\
 6,01 < \mu < 7,43 & 7,15 < \mu < 7,89 & 6,87 < \mu < 7,81 \\
 7,35 < \mu < 7,99 & 6,60 < \mu < 8,16 & 6,47 < \mu < 7,81 \\
 7,01 < \mu < 8,33 & 6,97 < \mu < 7,55 & 6,56 < \mu < 7,48 \\
 7,13 < \mu < 8,03 & 7,39 < \mu < 8,01 & 5,98 < \mu < 7,68
 \end{array}$$

- (a) Quantos desses 30 intervalos de confiança poderíamos esperar que contivessem a verdadeira média da população amostrada?
- (b) Considerando que o computador foi programado de forma que $\mu = 7,30$, quantos dos intervalos de confiança realmente contêm a média da população amostrada? Discuta o resultado.

Questão 18. Um serviço de teste de produtos de consumo quer estudar o nível de ruído de um novo aspirador de pó. Medindo o nível de ruído de $n = 11$ desses aparelhos, obtém os seguintes dados, em decibéis: 74,0; 78,6; 75,5; 73,8; 75,6; 77,3; 75,8; 73,9; 70,2; 81,0; 73,9. Sabe-se pelo histórico que $\sigma = 6$ decibéis.

- (a) Calcule a estimativa da média populacional, com base na amostra.
- (b) Determine o intervalo de confiança para o ruído médio com nível de confiança de 90% de probabilidade.
- (c) Qual o tamanho da amostra necessária para que o erro cometido, ao estimarmos o ruído médio, não seja superior a 0,3 com probabilidade 0,90? E se quiséssemos um erro máximo de 0,1 decibéis com a mesma probabilidade?

- (d) Suponha que no item (b) não fosse conhecido o desvio padrão populacional. Como você procederia para determinar o intervalo de confiança para média populacional, e que suposições você faria para isso?

Questão 19. Qual é o tamanho da amostra necessário para estimar a renda média mensal das famílias de uma pequena comunidade, com um erro máximo de 100 reais com 95% de confiança, usando amostragem aleatória simples? Sabe-se que o desvio padrão amostral da renda é 237,5 reais.

Questão 20. Líderes estudantis de uma faculdade querem conduzir uma pesquisa para determinar a proporção p de estudantes a favor de uma mudança no horário de aulas. Como é possível entrevistar os 2000 estudantes em um tempo razoável, decide-se fazer uma amostragem aleatória simples dos estudantes:

- (a) Determinar o tamanho de amostra (número de estudantes a serem entrevistados) necessário para estimar p com erro máximo de 0,05 e nível de confiança de 95%. Assumir que não há nenhuma informação a priori disponível para estimar p .
- (b) Os líderes estudantis também querem estimar a proporção de p de estudantes que sentem que a representação estudantil atende adequadamente as suas necessidades. Com um erro máximo de 7% e nível de confiança de 95%, determinar o tamanho de amostra para estimar p . Utilizar a informação de uma pesquisa similar conduzida a alguns anos, quando 60% dos estudantes acreditavam que estavam bem representados.

Questão 21. O tempo para realizar uma tarefa, em segundo, foi anotado para 10 homens e 11 mulheres, igualmente treinadas. As médias e variâncias obtidas foram:

Homem	Mulher
$n_1 = 10$	$n_2 = 11$
$\bar{X}_1 = 45,33$	$\bar{X}_2 = 43,54$
$S_1^2 = 1,54$	$S_2^2 = 4,5$

Determine um intervalo de confiança de 99% para a diferença entre os tempos médios de homens e mulheres. Considere que as variâncias são estatisticamente diferentes.

Questão 22. A revista Bride's divulgou que o custo médio de um casamento é de US\$ 19 mil. Suponha que o desvio padrão da população seja US\$ 9.400,00. A Bride's planeja usar uma pesquisa anual para monitorar o custo de um casamento. Use 95% de confiança.

- (a) Qual é o tamanho de amostra recomendado se a margem de erro desejada for de US\$ 1.000,00?
- (b) Qual é o tamanho de amostra recomendado se a margem de erro desejada for de US\$ 500,00?
- (c) Qual é o tamanho de amostra recomendado se a margem de erro desejada for de US\$ 200,00?