

Exercício 1 (*Bussab e Morettin, E. 3 p. 337*). Nas situações abaixo, escolha como hipótese nula, H_0 , aquela que leve a um erro tipo I que merece mais atenção. Descreva quais são os dois tipos de erros envolvidos em cada caso.

- O trabalho de um operador de radar é detectar aeronaves inimigas. Quando surge alguma coisa estranha na tela, ele deve decidir entre as hipóteses:
 - está começando um ataque;
 - tudo bem, apenas uma leve interferência.
- Num júri, um indivíduo está sendo julgado por um crime. As hipóteses sujeitas ao júri são:
 - o acusado é inocente;
 - o acusado é culpado.
- Um pesquisador acredita que descobriu uma vacina contra o resfriado. Ele irá conduzir uma pesquisa de laboratório para verificar a veracidade da afirmação. De acordo com o resultado, ele lançará ou não a vacina no mercado. As hipóteses que podem testar são:
 - a vacina é eficaz;
 - a vacina não é eficaz.

Exercício 2 (*Bussab e Morettin, E. 4 p. 337*). Se ao lançarmos três vezes uma moeda, aparecerem 3 coroas, decidimos rejeitar a hipótese de que a moeda é "honestas". Quais as probabilidades de erro tipo I e erro de tipo II, se $p = 2/3$?

Exercício 3 (*Walpole et al., E.10.19 p.224*). Uma indústria elétrica fabrica lâmpadas cuja vida útil tem distribuição aproximadamente normal com média de 800 horas e desvio padrão de 40 horas. Teste a hipótese de que $\mu = 800$ horas contra a alternativa $\mu \neq 800$ horas, se uma amostra aleatória de 30 lâmpadas tem média de vida de 788 horas. Use o valor p em sua resposta.

Exercício 4 (*Walpole et al., E.10.20 p.224*). Uma amostra aleatória de 64 pacotes de pipoca sabor queijo tipo cheddar pesa, em média, 5,23 onças (1 oz = 28,69 gramas, 5,23 oz = 150 g aproximadamente) com desvio padrão de 0,24 oz (aproximadamente 6,8 g). Teste a hipótese de que $\mu = 5,5$ oz (aproximadamente 157 g) contra a hipótese alternativa $\mu < 5,5$ oz, ao nível de significância $\alpha = 0,05$.

Exercício 5 (*Walpole et al., E.10.22 p.225*). A altura média de estudantes calouras do sexo feminino de certa universidade é 162,5 centímetros, com desvio padrão de 6,9 centímetros. Há alguma razão para acreditar que houve uma mudança na média das alturas se uma amostra de 50 moças na atual classe de calouros tem altura média de 165,2 centímetros? Use o valor p na conclusão.

Exercício 6 (*Walpole et al., E.10.26 p.225*). De acordo com um estudo sobre dietas, uma alta ingestão de sódio pode estar relacionada a úlceras, câncer de estômago e enxaquecas. A necessidade humana de sal é de apenas 220 miligramas por dia, o que é ultrapassado na maioria das porções simples dos cereais prontos para servir. Se uma amostra aleatória de 20 porções similares de certo cereal tem média de conteúdo de sódio de 244 miligramas e desvio padrão de 24,5 miligramas, isso sugere no nível de significância 0,05, que a média de sódio contido em uma porção de tal cereal é maior que 220 miligramas?

Exercício 7 (*Bussab e Morettin, E.9 p. 341*). Uma companhia de cigarros anuncia que o índice médio de nicotina dos cigarros que fabrica apresenta-se abaixo de 23 mg por cigarro. Um laboratório realiza 6 análises desse índice, obtendo: 27, 24, 21, 25, 26, 22. Sabe-se que o índice de nicotina se distribui normalmente, com variância igual a 4,86 mg². Pode-se aceitar, no nível de 10%, a afirmação do fabricante?

Exercício 8 (*Bussab e Morettin, E.6 p. 341*). Sabe-se que o consumo mensal per capita de um determinado produto tem distribuição normal, com desvio padrão 2 kg. A diretoria de uma firma que fabrica esse produto resolveu que retiraria o produto da linha de produção se a média de consumo per capita fosse menor do que 8 kg. Caso contrário, continuaria a fabricá-lo. Foi realizada uma pesquisa de mercado, tomando-se uma amostra de 25 indivíduos, e verificou-se que $\sum_{i=1}^{25} X_i = 180$ kg, em que X_i representa o consumo mensal do i -ésimo indivíduo da amostra.

- Construa um teste de hipótese adequado, utilizando $\alpha = 0,05$, e com base na amostra colhida determine a decisão a ser tomada pela diretoria.
- Qual a probabilidade do erro do tipo II, β , de se tomar uma decisão errada se, na realidade, a média populacional for $\mu = 7,8$ kg?
- Se a diretoria tivesse fixado $\alpha = 0,01$?, a decisão seria a mesma? (Justifique sua resposta.)
- Se o desvio padrão da população fosse 4 kg, qual seria a decisão, com $\alpha = 0,05$? (Justifique sua resposta.)

Exercício 9 (*Bussab e Morettin, E.23 p. 358 - adaptado*). Estamos desconfiados de que a média das receitas municipais per capita das cidades pequenas é maior do que a das receitas do estado, que é de 1229 unidades. Para comprovar ou não essa hipótese, sorteamos dez cidades pequenas, e obtivemos os seguintes resultados: 1230, 582, 576, 2093, 2621, 1045, 1439, 717, 1838, 1359. Mostre que o teste de hipótese usado, com $\alpha = 0,05$, levará à aceitação de que a média das cidades pequenas é igual à do estado.

Exercício 10 (*Bussab e Morettin, E.25 p. 358 - adaptado*). A precipitação pluviométrica anual numa certa região tem desvio padrão $\sigma = 3,1$ e média desconhecida. Para os últimos 9 anos, foram obtidos os seguintes resultados: 30,5; 34,1; 27,9; 35,0; 26,9; 30,2; 28,3; 31,7; 25,8.

- Construa um teste de hipótese adequado para saber se a média da precipitação pluviométrica anual é maior que 30,0 unidades. Utilize um nível de significância $\alpha = 5\%$.
- Discuta o mesmo problema, considerando σ desconhecido.
- Se a diretoria tivesse fixado $\alpha = 0,01$?, a decisão seria a mesma? (Justifique sua resposta.)
- Supondo que, na realidade, $\mu = 33,0$, qual a probabilidade de tirarmos uma conclusão errada?

Exercício 11 (*Bussab e Morettin, E.12 p.344*). Um fabricante garante que 90% dos equipamentos que fornece a uma fábrica estão de acordo com as especificações exigidas. O exame de uma amostra de 200 peças desse equipamento revelou 25 defeituosos. Teste a afirmativa do fabricante, nos níveis 5% e 1%.

Exercício 12 (*Bussab e Morettin, E.13 p.344*). Os produtos de um programa de televisão pretendem modificá-lo se for assistido regularmente por menos de um quarto dos possuidores de televisão. Uma pesquisa encomendada a uma empresa especializada mostrou que, de 400 famílias entrevistadas, 80 assistem ao programa regularmente. Com base nos dados, qual deve ser a decisão dos produtores?

Exercício 13 (*Walpole et al., E.10.60 p. 232*). Em uma faculdade, estima-se que 25% dos alunos vão para as aulas de bicicleta. Parece ser uma estimação válida se, em uma amostra aleatória de 90 estudantes, 28 vão de bicicleta para as aulas? Use um nível de significância de 0,05.

Exercício 14 (*Walpole et al., E.10.61 p. 232*). Um novo equipamento de radar está sendo considerado para um sistema de defesa antimíssil. O sistema é experimentado em uma aeronave real, na qual uma morte ou não morte é simulada. Se, de 300 tentativas, ocorrem 250 mortes, aceite ou rejeite, no nível de significância 0,04, a afirmação de que a probabilidade de uma morte com o sistema não excede a probabilidade de 0,8 do equipamento já existente.

Exercício 15 (*Walpole et al., E.10.36 p. 226*). Uma grande indústria automobilística está decidindo se compra a marca A ou B de pneus para seus novos modelos. Para ajudá-lo a chegar a uma conclusão, um experimento é conduzido usando-se 12 pneus de cada marca. Os pneus são usados até o desgaste. Os resultados são: $\bar{x}_1 = 37900$ km e $s_1 = 5100$ km, referentes à marca A, e $\bar{x}_2 = 39800$ km e $s_2 = 5900$ km, referentes à marca B. Teste a hipótese de que não há diferença no desgaste médio de duas marcas. Assuma que as populações são aproximadamente normais com variâncias iguais e 5% como nível de significância.

Exercício 16 (*Walpole et al., E.10.46 p. 228*). Em um estudo conduzido pelo Departamento de Nutrição Humana e Alimentos da Universidade da Virgínia, foram registradas os dados de comparação dos resíduos de ácido sórbico, em partes por milhão, em presunto imediatamente depois de mergulhado em uma solução de sorbato e após 60 dias de armazenamento. Assumindo que as populações são normalmente distribuídas, há evidência suficiente, num nível de significância de 0,05, para dizermos que o tempo de armazenamento influencia as concentrações residuais de ácido sórbico?

| Fatia | Antes do armazenamento | Depois do armazenamento |
|-------|------------------------|-------------------------|
| 1 | 224 | 116 |
| 2 | 270 | 96 |
| 3 | 400 | 239 |
| 4 | 444 | 329 |
| 5 | 590 | 437 |
| 6 | 660 | 597 |
| 7 | 680 | 576 |

Exercício 17 (*Walpole et al., E.10.55 p. 231*). Um especialista em marketing de uma fábrica de massas acredita que 40% dos amantes de massas preferem lasanha. Se nove de 20 amantes de massas escolhem lasanha em vez de outras massas, o que podemos concluir sobre a afirmação? Use um nível de significância $\alpha = 0,05$.

Exercício 18 (*Bussab e Morettin, E.14 p. 348*). Supondo que estejamos testando $H_0 : p = 0,5$ contra $H_1 : p \neq 0,5$, e que, para uma amostra de tamanho $n = 10$, decidimos pela região crítica $RC = \{0, 1, 2, 8, 9, 10\}$.

(a) Determine o nível de significância α .

- (b) Calcule o poder do teste para $p = 0, 2; 0, 4; 0, 6; 0, 8$. Faça um gráfico do poder como função de p .
- (c) Qual o poder do teste para $p = 0, 5$?

Exercício 19 (*Bussab e Morettin, E.15 p. 348*). Sendo X o custo de manutenção de um tear, sabe-se que $X \sim N(\mu, 400)$. Para testar a hipótese $H_0 : \mu = 200$, contra a alternativa $H_1 : \mu > 200$, será usada uma amostra de 25 teares.

- (a) Fixando-se $\alpha = 5\%$, encontre a correspondente RC.
- (b) Atribuindo-se valores arbitrários para μ , esboce a função poder do teste.
- (c) Para quais valores de μ o poder será maior do que 50%?

Exercício 20 (*Bussab e Morettin, E.19 p. 354*). Observou-se a produção mensal de uma indústria durante vários anos, verificando-se que ela obedecia a uma distribuição normal, com variância 300. Foi adotada uma nova técnica de produção durante 24 meses, observou-se a produção mensal. Após esse período, constatou-se que $\bar{x} = 10000$ e $s^2 = 400$. Há razões para se acreditar que a variância mudou, ao nível de 20%?

Exercício 21 (*Bussab e Morettin, E.16 p. 348*). Numa linha de produção, é muito importante que o tempo gasto numa determinada operação não varie muito de empregado para empregado.

- (a) Que parâmetro estatístico poderia ser usado para avaliar esse fato? Por quê?
- (b) Se 11 empregados apresentam os tempos abaixo para realizar essa operação, qual seria a estimativa para o parâmetro acima?

125 135 115 120 150 130 125 145 125 140 130

Exercício 22 (*Bussab e Morettin, E.5 p. 371*). Num estudo comparativo do tempo médio de adaptação, uma amostra aleatória, de 50 homens e 50 mulheres de um grande complexo industrial, produziu os seguintes resultados:

| Estatísticas | Homens | Mulheres |
|-----------------|----------|----------|
| Médias | 3,2 anos | 3,7 anos |
| Desvios padrões | 0,8 anos | 0,9 anos |

Que conclusões você poderia tirar para a população de homens e mulheres dessa indústria? (Indique as suposições feitas para resolver o problema.)

Exercício 23 (*Bussab e Morettin, E.6 p. 371*). Diversos políticos em relação às filiais de uma rede de supermercados estão associados ao gasto médio dos clientes em cada compra. Deseja-se comparar esse parâmetro para duas novas filiais, por meio de duas amostras de 50 clientes cada. As médias obtidas foram de 62 e 71, respectivamente. Sabe-se que o desvio padrão, em ambos os casos, deve ser da ordem de 20 unidades. É possível afirmar que o gasto médio nas duas filiais seja o mesmo? Caso contrário, dê um intervalo de confiança para a diferença.

Exercício 24 (*Bussab e Morettin, E.9 p. 372*). Para investigar a influência da opção profissional sobre o salário inicial de recém-formados, investigaram-se dois grupos de profissionais: um de liberais (L.) em geral e outro de formados em Administração de Empresas (A.E.). Com os resultados abaixo, expressos em salários mínimos, quais seriam suas conclusões?

| | | | | | | | |
|------|-----|------|------|------|------|------|----------|
| L. | 6,6 | 10,3 | 10,8 | 12,9 | 9,2 | 12,3 | 7,0 |
| A.E. | 8,1 | 9,8 | 8,7 | 10,0 | 10,2 | 8,2 | 8,7 10,1 |