$5^{\underline{a}}$ LISTA DE EXERCÍCIOS DE ESTATÍSTICA I - SME 0620

Professora Juliana Cobre

Exercício 1 (Walpole et al. E.10.1 p.213). Suponha que um alergista deseja testar a hipótese de que pelo menos 30% das pessoas são alérgicas a alguns produtos feitos de queijo. Explique como o alergista poderia cometer um erro tipo I. E explique como poderia cometer um erro tipo II.

Exercício 2 (Walpole et al. E.9.4 e 9.8 p.180). Uma indústria elétrica fabrica lâmpadas com vida útil distribuída aproximadamente normal, com desvio-padrão de 40 horas. Se uma amostra de 30 lâmpadas tem média de vida de 780 horas, determine um intervalo de confiança de 96% para a média populacional de todas as lâmpadas produzidas pela empresa. Qual deve ser o tamanho da amostra se desejarmos estar 96% confiantes de que nossa média amostral estará dentro das dez horas da média verdadeira?

Exercício 3 (Walpole et al. E.9.35 p.188). Uma amostra aleatória de tamanho $n_1 = 25$ de uma população normal com desvio-padrão $\sigma_1 = 5$ tem média $\bar{x}_1 = 80$. Uma amostra aleatória de tamanho $n_2 = 36$, retirada de uma população normal diferente, com desvio-padrão $\sigma_2 = 3$, tem média $\bar{x}_2 = 75$. Determine um intervalo de confiança de 94% para $\mu_1 - \mu_2$.

Exercício 4 (Walpole et al. E.9.36 p.188). Dois tipos de roscas são comparados por sua resistência. Cinquenta peças de cada tipo de rosca são testadas sob condições similares. A marca A tem uma resistência à tensão com média de 78,3 quilogramas e desvio-padrão de 5,6 quilogramas, enquanto a B tem resistência à tensão com média de 87,2 quilogramas e desvio-padrão de 6,3 quilogramas. Construa um intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as médias populacionais.

Exercício 5 (Walpole et al. E.9.51 e 9.59 p.193). Uma amostra aleatória de 200 eleitores é selecionada e 114 apoiam um processo de anexação. Determine o intervalo de confiança de 96% para a fração da população de eleitores que votam a favor do processo. O que podemos afirmar com 96% de confiança sobre o possível tamanho de nosso erro se estimarmos a fração de eleitores a favor de anexação como sendo de 0,57? Qual deve ser o tamanho da amostra se desejarmos estar 96% confiantes de que nossa proporção amostral estará a 0,02 da proporção real da população de eleitores?

Exercício 6 (Walpole et al. E.9.54 e 9.61 p.193). Calcule o intervalo de confiança de 98% para a proporção de itens defeituosos em um processo quando se sabe que uma amostra de tamanho 100 gera oito itens defeituosos. Qual é o tamanho da amostra necessário se desejarmos estar 98% confiantes de que a proporção amostral estará a 0,05 da proporção real de defeituosos?

Exercício 7 (Walpole et al. E.9.55 p.193). Um novo sistema de lançamentos de foguetes está sendo considerado para a implementação de foguetes pequenos e de certo alcance. O sistema existente tem $p = 0,8$ como probabilidade de um lançamento bem-sucedido. Uma amostra de 40 lançamentos experimentais como o novo sistema é realizada e 34 obtêm sucesso. Construa um intervalo de confiança de 95% para p. O sistema é melhor?

Exercício 8 (Walpole et al. E.9.49 p.190). Duas marcas diferentes de tinta látex estão sendo consideradas. O tempo de secagem, em horas, está medido em amostras de espécimes de uso das duas tintas. Quinze espécimes são selecionadas de cada tinta e os tempos de secagem são os seguintes:

Tinta A: 3,5; 2,7; 3,9; 4,2; 3,6; 2,7; 3,3; 5,2; 4,2; 2,9; 4,4; 5,2; 4,0; 4,1; 3,4.

Tinta B: 4,7; 3,9; 4,5; 5,5; 4,0; 5,3; 4,3; 6,0; 5,2; 3,7; 5,5; 6,2; 5,1; 5,4; 4,8.

Assuma que os tempos de secagem são normalmente distribuídos com $\sigma_A = \sigma_B$. Determine um intervalo de confiança de 95% para $\mu_B - \mu_A$, em que μ_A e μ_B são as médias do tempo de secagem.

Exercício 9 (Walpole et al. E.9.41 p.188). Os dados a seguir, registrados em dias, representam o período para a recuperação de pacientes aleatoriamente tratados com um de dois medicamentos para curar sérias infecções urinárias. São eles: $n_1 = 14, \bar{x}_1 = 17$ e $\sigma_1^2 = 1,5$ e $n_2 = 16, \bar{x}_2 = 19$ e $\sigma_2^2 = 1,8$. Determine um intervalo de confiança de 99% para a diferença $\mu_2 - \mu_1$ nas médias dos tempos de recuperação para os dois medicamentos, assumindo populações normais com variâncias iguais.

Exercício 10 (Walpole et al. E.9.42 p.189). Um experimento reportado no *Popular Science* comparou a economia de combustível em dois tipos de caminhonetes a diesel. Vamos supor que 12 caminhonetes Volkswagen e dez Toyotas foram usadas em um teste de 90 quilômetros por hora com distância fixa. Se as 12 caminhonetes Volkswagen fazem uma média de 16 quilômetros por litro, com desvio-padrão de 1,0 quilômetro, e as Toyotas fazem uma média de 11 quilômetros por litro, com desvio-padrão de 0,8 quilômetro por litro, construa um intervalo de confiança de 90% para a diferença entre as médias dos quilômetros por litro para essas duas marcas de caminhonetes. Assuma que as distâncias por litro de cada modelo têm distribuição aproximadamente normal, com variância iguais.

Exercício 11 (Walpole et al. E.9.5 p.180). As alturas de uma amostra aleatória de 50 estudantes universitários mostram média de 174,5 centímetros e um desvio-padrão de 6,9 centímetros. Construa um intervalo de confiança de 98% para a altura média de todos os estudantes. O que podemos afirmar, com 98% de confiança, sobre o possível tamanho de nosso erro se estimarmos a altura média de todos os estudantes como sendo 174,5 centímetros?

Exercício 12 (Walpole et al. E.9.66 p.193). Dez escolas de engenharia nos Estados Unidos foram pesquisadas. A amostra continha 250 engenheiros elétricos, sendo 80 mulheres; 175 engenheiros químicos, sendo 40 mulheres. Calcule um intervalo de confiança de 90% para a diferença entre a proporção de mulheres nessas duas áreas da engenharia. Há diferença significativa entre as proporções?

Exercício 13 (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 para a resposta.

Exercício 14 (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, no nível de significância de 0,05.

Exercício 15 (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 16 (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 17 (Bussab et al. 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 mg^2. Pode-se aceitar, no nível de 10%, a afirmação do fabricante?

Exercício 18 (Bussab et al. 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.

(a) Construa um teste de hipótese adequado, utilizando $\alpha = 0,05$, e com base na amostra colhida determine a decisão a ser tomada pela diretoria.

(b) Qual a probabilidade β? de se tomar uma decisão errada se, na realidade, a média populacional for $\mu = 7,8$ kg?

(c) Se a diretoria tivesse fixado $\alpha = 0,01$?, a decisão seria a mesma? (Justifique sua resposta.)

(d) Se o desvio padrão da população fosse 4 kg, qual seria a decisão, com $\alpha = 0,05$? (Justifique sua resposta.)

Exercício 19 (Bussab et al. 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 20 (Bussab et al. E.24 p. 358 adaptado). Deseja-se estimar qual a porcentagem média da receita familiar gasta com alimentação pelos moradores de uma grande vila industrial. Para isso, selecionou-se uma amostra de 16 famílias, que apresentou os seguintes resultados: 41, 44, 35, 42, 34, 22, 42, 42, 38, 62, 29, 63, 38, 45, 48, 40. Dê um IC de 95% para a porcentagem média de todas as famílias de moradores da vila.

Exercício 21 (Bussab et al. 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.

(a) 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 de 5%.

(b) Discuta o mesmo problema, considerando σ desconhecido.

(c) Se a diretoria tivesse fixado $\alpha = 0,01$?, a decisão seria a mesma? (Justifique sua resposta.)

(d) Supondo que, na realidade, $\mu = 33,0$, qual a probabilidade de tirarmos uma conclusão errada?

Exercício 22 (Bussab et al. 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 23 (Bussab et al. 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 24 (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 25 (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 26 (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 $\bar{x}_1 = 39800$ km e $s_1 = 5900$ 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 27 (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

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

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?

Exercício 28 (Walpole et al. E.10.52 p. 228). Aos testar $H_0 : \mu = 14$ vs $H_1 : \mu \neq 14$, um teste t com nível $\alpha = 0,05$ está sendo considerado. Qual é o tamanho da amostra necessário para que seja igual a 0,1 a probabilidade de não rejeitar H_0 erroneamente quando a verdadeira média populacional difere de 14 por 0,5? De uma amostra preliminar, estimamos $\sigma = 1,25$.

Exercício 29 (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 de 0,05.