

### LISTA DE EXERCÍCIOS 3

**Disciplina:** Estatística II

1. Os salários anuais iniciais para os indivíduos que entram nas profissões de Engenheiros Ambientais e Engenheiros Florestais estão relacionados abaixo. Os salários iniciais para uma amostra de 12 Engenheiros Ambientais e uma amostra de 14 Engenheiros Florestais estão apresentados com dados em milhares de dólares.

Engenheiros Ambientais	Engenheiros Florestais
30,6	31,6
31,2	26,6
28,9	25,5
35,2	25,0
25,1	25,9
33,2	32,9
31,3	26,9
35,3	25,8
31,0	27,5
30,1	29,6
29,9	23,9
24,4	26,9
	24,4
	25,5

- Usando-se  $\alpha=0,05$ , teste qualquer diferença entre os salários anuais iniciais médios das populações para as duas profissões. Qual é a sua conclusão?
- Qual é a estimativa pontual da diferença entre as duas médias da população? Que profissão possui a maior média de salário anual inicial?

2. Estão sendo estudadas as taxas de queima de dois diferentes propelentes sólidos usados em sistemas de escapamentos (distribuição é aproximadamente normal). Sabe-se que ambos os propelentes têm aproximadamente o mesmo desvio padrão da taxa de queima; ou seja,  $\sigma_1 = \sigma_2 = 3 \text{ cm s}^{-1}$ . Duas amostras aleatórias de  $n_1 = 20$  e  $n_2 = 20$  espécimes são testadas; as taxas médias de queima das amostras são  $\bar{x}_1 = 18 \text{ cm s}^{-1}$  e  $\bar{x}_2 = 24 \text{ cm s}^{-1}$ .

- Teste a hipótese de que ambos os propelentes têm a mesma taxa média de queima. Use  $\alpha = 0,05$ .
- Construa um intervalo de confiança de 95% para diferença nas médias. Qual é o significado prático desse intervalo?

3. Está sendo investigada a temperatura em que ocorre uma deflexão (distribuição aproximadamente normal), devido à carga, em dois tipos diferentes de tubo plástico. Duas amostras aleatórias de 12 tubos são testadas e as temperaturas (em °F) observadas em que ocorre a deflexão são reportadas a seguir.

Tipo 1			Tipo 2		
206	193	192	177	176	198
188	207	210	197	185	188
205	185	194	206	200	189
194	213	205	180	192	192

a. Os dados confirmam que a temperatura em que ocorre a deflexão, devido à carga, no tubo 1 excede aquela do tipo 2? Para concluir algo, use  $\alpha = 0,05$ .

b. Se a temperatura média em que ocorre a deflexão no tubo tipo 2 exceder aquela do tipo 1 por 5 °F, é importante detectar essa diferença com probabilidade de no mínimo 0,90?

4. O departamento de psicologia fez um estudo comparativo do tempo médio de adaptação de uma amostra de 50 homens e outra de 50 mulheres, tomados ao acaso, de um grande complexo industrial que mostrou os seguintes resultados da tabela. É possível afirmar, ao nível de 5% de significância que as mulheres desta empresa levam mais tempo para se adaptarem?

**Tabela 2** - Estatísticas do tempo de adaptação de homens e mulheres dadas em meses.

<b>Estatística</b>	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>
Média	3,2	3,7
Desvio padrão	0,8	0,9

5. Um cientista de computação está investigando a utilidade de duas diferentes linguagens de programação na melhoria das tarefas computacionais. Doze programadores experientes, familiarizados com ambas as linguagens, codificaram uma função padrão nas duas linguagens. O tempo em minutos foi registrado (distribuição aproximadamente normal), sendo os dados mostrados a seguir.

<b>Programador</b>	<b>Tempo</b>	
	<b>Linguagem de programação 1</b>	<b>Linguagem de programação 2</b>
1	17	18
2	16	14
3	21	19
4	14	11
5	18	23
6	24	21
7	16	10
8	14	13
9	21	19
10	23	24
11	13	15
12	18	20

Há alguma indicação de que uma linguagem de programação seja preferível? Use  $\alpha = 0,01$ .

6. Certo professor submeteu 9 crianças a um novo método de aprendizagem de leitura, enquanto outras 7 aprenderam pelo método tradicional. Conclua sobre a eficiência do novo método, para  $\alpha = 0,05$ , usando os dados a seguir, que correspondem às notas obtidas em um teste de leitura igual para os dois grupos.

Método Tradicional ( $n=7$ ):	10	7	8	5	4	8	7		
Novo método ( $n=9$ ):	9	8	9	9	7	4	8	8	4

7. Dois grupos de estudantes submeteram-se a testes de estatística. Apenas um grupo frequentou um curso formal de preparação para o teste; o outro leu o texto indicado, mas nunca assistiu a preleções sobre o assunto. O primeiro grupo, o que assistiu às preleções, obteve nos testes as notas 2, 2, 3 e 4, ao passo que o grupo que não assistiu obteve as notas 1, 1, 2 e 3. Teste a hipótese de que não há diferença nos escores entre os estudantes que assistiram às preleções e os que não assistiram a elas. O que seus resultados

indicam?

8. Um educador está interessado em atividades de classe cooperativas *versus* competitivas, uma vez que elas podem influir na capacidade de os estudantes fazerem amigos entre seus colegas. Em base aleatória, dividiu seus 20 alunos em dois estilos diferentes de ensino: uma abordagem cooperativa, em que os estudantes confiam uns nos outros para passar de ano, e uma abordagem competitiva, em que os estudantes se esforçam individualmente para superar seus colegas. Tomando os dados seguintes, que indicam o número de colegas de turma escolhidos pelos estudantes como seus amigos, teste a hipótese nula de que a cooperação não tem influência alguma sobre as escolhas dos amigos pelos estudantes. O que seus resultados indicam?

Competição	Cooperação
3	7
4	4
1	6
1	3
5	10
8	7
2	6
7	9
5	8
4	10

9. Um pesquisador está interessado nas diferenças de sexo quanto à sociabilidade. Tomando como medida o número de bons amigos, comparou a sociabilidade de oito mulheres e sete homens. Teste a hipótese nula de que não há diferença quanto à sociabilidade entre mulheres e homens. O que seus resultados indicam?

Mulheres	Homens
8	1
3	5
1	8
7	3
7	2
6	1
8	2
5	

10. Considere os seguintes resultados para duas amostras aleatórias independentes tomadas de duas populações.

Amostra 1	Amostra 2
$n_1 = 10$	$n_2 = 8$
$\bar{x}_1 = 22,5$	$\bar{x}_2 = 20,1$
$s_1 = 2,5$	$s_2 = 2,0$

- Qual é a estimativa pontual da diferença entre as duas médias da população?
- Qual é a estimativa agrupada da variância da população?
- Desenvolva um intervalo de confiança para a diferença entre as duas médias da população.

11. Um professor preparou um curso “novo e melhorado” para treinar estagiários em análises de laboratório. Vinte estagiários foram divididos aleatoriamente em dois grupos: 10 fizeram o curso usual e 10 frequentaram o novo curso. Ao final de seis semanas, todos os 20 estagiários foram submetidos ao mesmo exame final. Diante dos resultados que se seguem, teste a hipótese nula de que o novo curso não

foi melhor do que o curso usual em seu objetivo de treinar estagiários em análises de laboratório (escores mais altos indicam maior habilidade nas análises). O que seus resultados indicam?

Usual	Novo e melhorado
3	8
5	5
7	9
9	3
8	2
9	6
7	4
4	5
9	2
9	5

12. A Associação Nacional dos Construtores de Casas forneceu dados sobre o custo dos mais populares projetos de reforma de casas. Dados de amostra sobre o custo em milhares de dólares para dois tipos de projetos de reforma são apresentadas a seguir.

Cozinha	Quarto de Casal
25,2	18,0
17,4	22,9
22,8	26,4
21,9	24,8
19,7	26,9
23,0	17,8
19,7	24,6
16,9	21,0
21,8	
23,6	

Desenvolva o intervalo de confiança de 90% para a diferença entre as duas médias da população.

13. Testes de resistência à tensão foram feitas em duas estruturas contendo dois teores de alumínio. De experiências passadas com o processo de fabricação dessas estruturas e com o procedimento de testes, os desvios padrão das resistências à tensão são conhecidos e a distribuição é aproximadamente normal. Os dados obtidos são mostrados na Tabela 1. Encontre um intervalo de confiança de 90% para verificar se há diferenças na resistência média à tensão.

**Tabela 1** - Resultado do teste de resistência à tensão para estruturas de alumínio.

Tipo de estrutura	Tamanho da amostra	Resistência média à tensão ( $\text{kg mm}^{-2}$ )	Desvio padrão ( $\text{kg mm}^{-2}$ )
1	$n_1 = 10$	$\bar{x} = 87,6$	$\sigma_1 = 1,0$
2	$n_2 = 10$	$\bar{x} = 74,5$	$\sigma_2 = 1,5$

14. Uma firma de pesquisa de mercado usou uma amostra de pessoas para avaliar o potencial de compra de um determinado produto com e sem propaganda de responsabilidade socioambiental. As avaliações do potencial de compra foram baseadas em uma escala de 0 a 10, com os valores mais altos indicando um potencial de compra mais alto. A hipótese nula estabeleceu que a avaliação média “com” seria igual à avaliação média “sem”. Use  $\alpha=0,05$  e os seguintes dados para testar a hipótese e comente a eficácia do

uso da propaganda de responsabilidade socioambiental.

Indivíduo	Avaliação de Compra		Indivíduo	Avaliação de Compra	
	Com	Sem		Com	Sem
1	6	5	5	3	5
2	6	4	6	9	8
3	7	7	7	7	5
4	4	3	8	6	6

15. Uma pesquisa com os membros do Clube do Livro do Mês averiguou se os membros do clube gastam mais tempo vendo televisão do que lendo. Considere que uma amostra de 15 que responderam à pesquisa forneceu os seguintes dados sobre as horas semanais de ver televisão e as horas semanais de leitura. Usando um nível de significância de 0,05, pode-se concluir que os membros do Clube do Livro do Mês gastam mais horas por semana vendo televisão do que lendo?

Pessoas que Responderam	Televisão	Leitura	Pessoas que Responderam	Televisão	Leitura
1	10	6	9	4	7
2	14	16	10	8	8
3	16	8	11	16	5
4	18	10	12	5	10
5	15	10	13	8	3
6	14	8	14	19	10
7	10	14	15	11	6
8	12	14			

16. Os salários anuais iniciais para indivíduos com mestrado e bacharelado em engenharia foram obtidos de duas amostras aleatórias independentes. Use os dados seguintes para desenvolver uma estimativa de intervalo de confiança de 90% do aumento que se pode esperar no salário inicial após a conclusão de um programa de mestrado.

Mestrado	Bacharelado
$n_1 = 60$	$n_2 = 80$
$x_1 = \$ 35.000$	$x_2 = \$ 30.000$
$s_1 = \$ 2.500$	$s_2 = \$ 2.000$

17. Explique sucintamente o significado de amostra independente e de amostra dependente. Forneça um exemplo para cada.

18. Uma agência particular afirma que o curso-relâmpago que oferece aumenta significativamente a velocidade da escrita dos acadêmicos. A tabela a seguir apresentada fornece os resultados correspondentes a oito acadêmicos antes e depois de terem frequentado esse curso.

Antes	81	75	89	91	65	70	90	64
Depois	97	72	93	110	78	69	115	72

a. Construa um intervalo de confiança de 90% para a média aritmética da população das diferenças nos pares, onde uma diferença no par é igual ao resultado antes de frequentar o curso menos o resultado depois de frequentar o curso.

b. Utilizando o nível de significância de 5%, você pode concluir que o fato de frequentar esse curso

umenta a velocidade da escrita dos acadêmicos?

19. Uma empresa está considerando a instalação de novas máquinas para a montagem de seus produtos. A empresa está considerando dois tipos de máquinas, mas ela irá comprar somente um tipo. A empresa selecionou oito trabalhadores da área de montagem e pediu a eles que utilizassem esses dois tipos de máquinas para montar os produtos. A tabela a seguir fornece os tempos gastos (em minutos) para montar uma unidade do produto, em cada tipo de máquina, para cada um desses oito trabalhadores.

<b>Máquina I</b>	23	26	19	24	27	22	20	18
<b>Máquina II</b>	21	24	23	25	24	28	24	23

a. Construa um intervalo de confiança de 98% para a média aritmética da população das diferenças nos pares,  $\mu_d$ , onde uma diferença no par é igual ao tempo gasto para montar uma unidade do produto na Máquina I menos o tempo gasto para montar uma unidade do produto na Máquina II.

b. Teste, no nível de confiança de 5%, se a média aritmética dos tempos gastos para montar uma unidade do produto é diferente para os dois tipos de máquinas.

20. Com base nos dados do conteúdo médio de material sólido em suspensão ( $\text{mg L}^{-1}$ ) nas águas dos rios Verde e Taji faça um teste de diferença de médias ( $\alpha = 0,05$ ).

**Rio Verde**    210        242        226        268        251        206        218        215

**Rio Taji**     234        216        245        264        262        272        200        236

Considere que todos os conjuntos de dados desta lista têm distribuição aproximadamente normal.

*Viver é a coisa mais rara do mundo,  
A maioria das pessoas apenas existe.*  
Oscar Wilde (1856-1900), escritor irlandês.