

# IEC -Estatística para Ciência de Dados



PUC Minas

## Lista de Exercícios 3

### Inferência Estatística

Valor - 30 pts

1. Descreva a diferença entre os testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos. **Porque optamos primeiro por usar testes paramétricos? (3 pts)**
2. Um fabricante de telefones deseja competir no mercado de telefones touchscreen. Ele sabe que o produto líder tem bateria que dura apenas 10 horas. O fabricante afirma que, embora o novo telefone touchscreen seja mais caro, **sua bateria dura mais do que o do produto líder (mais de 10 horas).** Para testar a afirmação desse fabricante, um pesquisador obtém amostras de 45 unidades do novo telefone e descobre que a vida útil da bateria da amostra é em média de 10,5 horas com um desvio padrão da amostra de 1,4 horas.

(3 pts)

Amostra: [12.53, 12.23, 12.06, 10.54, 12.1, 10.8, 8.21, 8.79, 10.66, 10.98, 10.07, 10.51, 10.52, 9.92, 10.87, 8.17, 10.25, 10.84, 11.75, 11.36, 9.67, 12.19, 10.35, 11.9, 9.14, 9.84, 9.4, 12.65, 8.93, 12.41, 8.65, 11.14, 12.01, 7.9, 10.64, 10.02, 8.07, 11.21, 10.45, 10.95, 11.83, 10.17, 12.26, 9.46, 7.43]

- a. Especifique as hipóteses nula e alternativa apropriadas
  - b. Calcule a Estatística de teste e o p-valor. Faça as validações necessárias para utilizar o teste.
  - c. Com um nível de significância de 5%, qual é a conclusão do teste?
3. Um estudo recente da *Allstate Insurance Co.* descobriu que 82% dos adolescentes americanos usam celulares enquanto dirigem. Em 2010, o estado de Massachusetts promulgou uma lei que proíbe o uso de telefone

celular por motoristas menores de 18 anos. Um analista gostaria de determinar se a lei diminuiu a proporção de motoristas com menos de 18 anos que usam celular enquanto dirigem. **(3 pts)**

- a. Especifique as hipóteses nula e alternativa.
  - b. Suponha que uma amostra de 200 motoristas com menos de 18 anos resulte em 150 que ainda usam celular enquanto dirigem. Calcule a Estatística de teste e o p-valor. Faça as validações necessárias para utilizar o teste.
  - c. Com  $\alpha = 0,05$ , a lei foi eficaz?
4. A vida média de uma amostra de 100 lâmpadas de certa marca é de 1.598 horas aproximadamente. Por similaridade com outros processos de fabricação, sabe-se que o desvio padrão é igual a 120 Horas. Desejamos testar se a duração média de todas as lâmpadas dessa marca é diferente de 1.600 horas. **(3 pts)**

Amostra = [1647.59, 1687.1, 1673.78, 1473.45, 1416.26, 1650.44, 1584.19, 1598.89, 1563.98, 1519.6, 1424.55, 1674.44, 1619.96, 1560.52, 1486.71, 1545.91, 1910.67, 1741.09, 1532.24, 1593.26, 1663.64, 1576.65, 1445.8, 1534.2, 1568.34, 1524.93, 1578.27, 1760.9, 1572.98, 1629.74, 1773.92, 1580.99, 1569.87, 1469.23, 1487.92, 1720.54, 1631.08, 1460.43, 1555.71, 1723.44, 1568.48, 1543.65, 1543.78, 1609.93, 1599.63, 1709.23, 1434.94, 1669.04, 1388.75, 1501.29, 1623.75, 1542.41, 1617.93, 1861.44, 1557.13, 1432.54, 1766.31, 1678.37, 1463.46, 1647.16, 1611.37, 1537.3, 1617.04, 1630.58, 1618.38, 1575.04, 1774.63, 1739.11, 1693.14, 1714.35, 1698.93, 1572, 1532.64, 1418.22, 1567.97, 1470.45, 1563.12, 1639.74, 1766.52, 1672.85, 1534.74, 1375.84, 1601.11, 1650.86, 1749.66, 1630.23, 1546.1, 1697.13, 1600.64, 1646.69, 1654.1, 1666.44, 1633.33, 1490.66, 1551.56, 1434.63, 1472.35, 1734.77, 1586.06, 1604.09]

- a. Especifique as hipóteses nula e alternativa apropriadas. Faça as validações necessárias para utilizar o teste.
  - b. Calcule a Estatística de teste e o p-valor.
  - c. Com um nível de significância de 5%, qual é a conclusão do teste?
5. O mundo industrial compartilha um objetivo comum: melhorar a qualidade pela redução da variação. Os engenheiros de controle da qualidade desejam garantir que um produto tem uma média aceitável, mas desejam também, produzir itens de qualidade consistente, de modo que existirão menos defeitos. **Uma empresa tem produzido latas de refrigerante com quantidades que têm desvio padrão de 0,051**. Uma nova máquina de engarrafamento que foi construída com o objetivo de melhorar ainda mais o processo(ou seja, **reduzir ainda mais a variabilidade**) é testada, e uma

amostra aleatória simples de 24 latas resulta nas quantidades listadas abaixo. **(3 pts)**

Amostra = [11.98, 11.98, 11.99, 11.98, 11.90, 12.02, 11.99, 11.93, 12.02, 12.02, 11.98, 12.01, 12.00, 11.99, 11.95, 11.95, 11.96, 11.96, 12.02, 11.99, 12.07, 11.93, 12.05]

- a. Especifique as hipóteses nula e alternativa apropriadas e faça o teste de hipótese.
  - b. Faça as validações necessárias para utilizar o teste.
  - c. Com um nível de significância de 5%, qual é a conclusão do teste?
6. Entre 2200 passageiros de carro do sexo masculino com a idade acima de 8 anos, 72% usam cinto de segurança, entre 2380 passageiros de carro do sexo feminino com idade acima de 8 anos, 84% usam cinto de segurança. Use o nível de significância de 5%, **para testar a afirmativa que ambos os sexos têm a mesma taxa no uso de cinto de segurança**. Com base no resultado parece haver uma diferença entre os sexos? Não se esqueça de escrever as hipóteses do teste. **(3 pts)**
7. Uma distribuidora de combustível deseja verificar se um novo tipo de gasolina é eficaz na revitalização de motores velhos. Com esse objetivo, seleciona 12 automóveis de um mesmo modelo com mais de 8 anos de uso, e após regular os motores, verifica-se os km rodados por consumo de 1 litro de combustível. Em seguida, os carros são abastecidos com o novo tipo de combustível durante 15 semanas, e uma nova aferição do consumo é feita. Considere as medições da tabela abaixo, escreva as hipóteses e verifique através de um teste de hipótese se o rendimento médio é **de fato superior** para esse novo combustível ao nível de 5% de significância. **(3 pts)**

Automovel	km/litro Antes	km/litro Depois
1	8.1	11.6
2	7.9	8.8
3	6.8	9.9
4	7.8	9.5
5	7.6	11.6
6	7.9	9.1
7	5.7	10.6
8	8.4	10.8
9	8.0	13.4
10	9.5	10.6
11	8.0	10.5

8. Digitadores são treinados em uma empresa em duas turmas distintas. Na primeira, denominada turma J, utiliza-se o método japonês de ensino, na segunda turma, denominada turma A, utiliza-se um método alemão. Deseja-se comparar os dois métodos e para tanto, 16 alunos de cada turma foram escolhidos aleatoriamente e uma mesma tarefa foi atribuída a cada um. Ao final do experimento, o tempo gasto na realização da tarefa, para cada aluno foi anotado. No processo, dois computadores utilizados por alunos da turma J e três da turma A, apresentaram problemas que impediram a realização da tarefa, por isso o tamanho da amostra foi reduzido.

Apesar de não conhecidas, as variâncias populacionais para as duas turmas são consideradas iguais com base em estudos anteriores. Ao nível de 5%, teste a hipótese para checar se existe diferença significativa no tempo médio de realização da tarefa para as duas turmas. (Sabe-se, que o tempo médio para realização das tarefas tem distribuição normal.) Os dados obtidos foram: (3 pts)

Turma_J	Turma_A
10	15
13	12
9	18
10	16
14	15
13	17
10	17
15	15
12	16
10	17
9	11
10	17
13	14
14	-

9. Queremos verificar o efeito do tipo de impermeabilização em lajes de concreto. As quantidades de água que passaram pela laje, em cada tipo de concreto, foram medidas obtendo-se os valores da tabela abaixo.

Tipo_I	Tipo_II	Tipo_III	Tipo_IV
56	64	45	42
55	61	46	39
62	50	45	45
59	55	39	43
60	56	43	41

Teste ao nível de 5% de significância a impermeabilidade média dos tipos de concreto. Escreva as hipóteses do teste e valide as suposições necessárias. Qual a conclusão podemos obter? (3 pts)

10. Um órgão educacional do governo decidiu comparar o desempenho de notas obtidas por estudantes de escola particular e pública, a suposição é de que as notas de escola pública são menores que as notas obtidas por estudantes de escolas particulares. Para testar essa hipótese, foram selecionadas dias mostras de estudantes que prestaram vestibular, suas médias gerais foram categorizadas em 4 grupos e portanto obteve-se os dados abaixo: (3 pts)

Escola	0-2.5	2.5-5.0	5.0-7.5	7.5-10	Total
Pública	15	22	18	3	58
Particular	6	10	20	6	42
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Teste a hipótese que as duas populações são homogêneas, para o nível de significância de 1%.