

Lista de Exercícios Estatística 2 – CE003

Prof. Leonardo Melo

1. Um fabricante de lajotas de cerâmica introduz um novo material em sua fabricação e acredita que aumentará a resistência média, que atualmente é de 206 kg. Uma amostra de 30 destas novas lajotas revelou uma média de 210kg, com desvio padrão de 12 kg. Ao nível de 1% de significância, podemos dizer que a resistência média realmente aumentou?

2. Um laboratório farmacêutico introduz no mercado um novo comprimido contra dor de cabeça, alegando que o efeito do mesmo é mais rápido do que aquele que está atualmente vigente no mercado. Sabe-se que o tempo médio para o medicamento antigo fazer efeito é de 37 minutos. Para testar a hipótese de que o laboratório diz a verdade, retirou-se uma amostra aleatória de 30 comprimidos novos, acusando uma média de 36 minutos de efeito, com d.p. de 4. Efetue o teste, com $\alpha = 5\%$.

3. Os estagiários de uma nova empresa passam por um certo treinamento antes de iniciarem suas tarefas. A empresa quer testar a hipótese de que a presença de um instrutor neste treinamento é mais eficaz do que um treinamento apenas feito por computador. Desta forma, a primeira prova foi feita com a presença deste, e a segunda, sem. Confirme a hipótese testada, a 5% de significância.

| Notas P1 | Notas P2 |
|----------|----------|
| 81 | 59 |
| 71 | 65 |
| 79 | 62 |
| 73 | 59 |
| 76 | 57 |
| 75 | 64 |
| 84 | 60 |
| 90 | 56 |
| 83 | 66 |
| 78 | 62 |

4. As forças, em libras, necessárias para romper dois tipos de cola são dadas a seguir. Teste a hipótese de que a marca 1 é menos resistente do que a marca 2, a 1% de significância.

| Cola 1 | Cola 2 |
|--------|--------|
| 26,9 | 25,3 |
| 22,5 | 19,2 |
| 21,8 | 21,1 |
| 23,6 | 27,6 |
| 19,8 | 16,9 |
| 21,6 | 30,1 |
| 18,7 | 17,8 |
| 22,2 | 22,9 |
| | 27,2 |
| | 18,2 |

5. Dão-se, a seguir, os pesos de 32 pacientes, no início de uma dieta para emagrecimento, e duas semanas mais tarde. Teste, com 5% de significância, se a perda de peso foi maior do que 10.

| Paciente | Antes | Depois | Perda |
|--------------|---------------|---------------|--------------|
| 1 | 212 | 195 | 17 |
| 2 | 193 | 185 | 8 |
| 3 | 241 | 225 | 16 |
| 4 | 218 | 199 | 19 |
| 5 | 205 | 194 | 11 |
| 6 | 216 | 193 | 23 |
| 7 | 215 | 205 | 10 |
| 8 | 198 | 176 | 22 |
| 9 | 200 | 188 | 12 |
| 10 | 233 | 224 | 9 |
| 11 | 258 | 240 | 18 |
| 12 | 186 | 174 | 12 |
| 13 | 289 | 263 | 26 |
| 14 | 250 | 238 | 12 |
| 15 | 225 | 213 | 12 |
| 16 | 244 | 241 | 3 |
| 17 | 260 | 249 | 11 |
| 18 | 209 | 201 | 8 |
| 19 | 198 | 195 | 3 |
| 20 | 211 | 196 | 15 |
| 21 | 220 | 203 | 17 |
| 22 | 245 | 236 | 9 |
| 23 | 185 | 169 | 16 |
| 24 | 206 | 195 | 11 |
| 25 | 189 | 185 | 4 |
| 26 | 202 | 195 | 7 |
| 27 | 219 | 214 | 5 |
| 28 | 263 | 255 | 8 |
| 29 | 241 | 228 | 13 |
| 30 | 235 | 229 | 6 |
| 31 | 200 | 188 | 12 |
| 32 | 207 | 193 | 14 |
| Média | 221,03 | 208,88 | 12,16 |
| DP | 25,46 | 24,97 | 5,70 |

6. Quinze juízes julgaram duas marcas de cerveja, A e B, expressando seu gosto em uma escala de 1 a 10. As cervejas foram alocadas aos juízes de forma aleatória e apresentaram os resultados a seguir. Teste, com $\alpha = 1\%$, se a marca A pode ser considerada melhor.

| | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|
| Marca | | | | | | | |
| A | 2 | 4 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 |
| Marca | | | | | | | |
| B | 8 | 3 | 5 | 3 | 7 | 7 | 4 |

7. Um médico examinou o metabolismo basal de 26 estudantes universitárias divididas em dois grupos, segundo o número de horas de sono. Os resultados são apresentados em calorias por metro quadrado/hora. Teste, a 5% de significância, se os dois grupos são diferentes.

| Grupo 1 | Grupo 2 |
|---------|---------|
| 35,3 | 32,5 |
| 35,9 | 34 |
| 37,2 | 34,4 |
| 33 | 31,8 |
| 31,9 | 35 |
| 33,7 | 34,6 |
| 36 | 34,6 |
| 35 | 33,5 |
| 33,3 | 33,6 |
| 33,6 | 31,5 |
| 37,9 | 33,8 |
| 35,6 | |
| 29 | |
| 33,7 | |
| 35,7 | |

8. Dois tipos de fertilizante, A e B, serão comparados quando a sua produção. Para isso, aplica-se cada um em um uma amostra de 10 e de 12 pés de tomate, respectivamente, obtendo-se os resultados a seguir. Ao nível de 1%, existe diferença significativa entre os dois tipos?

| A | B |
|-----|-----|
| 1,6 | 2,0 |
| 1,7 | 2,1 |
| 1,8 | 1,5 |
| 1,4 | 1,9 |
| 1,5 | 1,9 |
| 1,9 | 2,3 |
| 2,3 | 1,8 |
| 2,1 | 1,9 |
| 1,9 | 2,1 |
| 1,7 | 2,4 |
| | 2,5 |
| | 2,7 |

9. Para testar dois novos produtos, H e Q, utilizados para aliviar as coceiras causadas por picadas de insetos, comparou-se ambos com um produto antigo, CMP, em dois experimentos diferentes:

| Experimento 1 | | | Experimento 2 | | |
|---------------|--------|-----|---------------|--------|-----|
| Prod. | Alívio | | Prod. | Alívio | |
| | Sim | Não | | Sim | Não |
| H | 16 | 24 | Q | 45 | 5 |
| CMP | 12 | 28 | CMP | 36 | 14 |

Teste, a 1% de significância, qual dos dois novos produtos parece ser mais eficaz.

10. Um pesquisador entrevistou 31 mulheres para verificar a relação entre a medida da cintura e a altura das mesmas. Depois de coletados os dados (em polegadas), foram encontrados os seguintes resultados:

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -6.18839    5.96020  -1.038  0.30772
Altura       0.25575    0.07816   3.272  0.00276 **
```

Analysis of Variance Table

```
Response: Girth
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Height       1  79.665  79.665  10.707 0.002758 **
Residuals   29 215.772   7.440
```

- Qual seria o modelo de regressão ajustado? Ele é significativo?
- O modelo está pronto para ser usado?
- Considerando que o modelo esteja pronto, encontre a estimativa para a medida da cintura de uma mulher que tem altura de 170cm. Obs: 1 pol. = 2,54 cm.

11. O estudo a seguir refere-se à relação entre a resistência (em ohms) e o tempo de falha entre resistores sobrecarregados.

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.000e+00  1.214e-15  0.000e+00 1
Resist.     1.000e+00  3.028e-17  3.302e+16 <2e-16 ***
```

Analysis of Variance Table

```
Response: falha
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Resist.       1  577.6  577.6 1.0903e+33 < 2.2e-16 ***
Residuals    13 6.887e-30 5.297e-31
```

- Qual seria o modelo de regressão ajustado? Ele é significativo?
- Qual seria o tempo de falha esperado para um resistor com resistência de 50 ohms?

12. Deseja-se comparar 3 tipos de tratamento de uma certa doença, e para isso avaliou-se os pacientes de um hospital durante um ano, contando aqueles que ficaram curados e com qual tipo de tratamento.

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| a | 77 | 81 | 71 | 76 | 80 |
| b | 72 | 58 | 74 | 66 | 70 |
| c | 76 | 85 | 82 | 80 | 77 |

Para saber se os tratamentos diferem entre si, construiu-se a seguinte tabela da Análise da Variância, a partir dos dados selecionados.

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|------------|----|--------|---------|---------|-------------|
| tratamento | 2 | 390 | 195 | 8.4783 | 0.005065 ** |
| Residuals | 12 | 276 | 23 | | |

- Há indícios de que existe diferença significativa entre os tratamentos?**
- É necessário um teste de comparações múltiplas? Se sim, faça e indique qual seria o melhor tratamento.**

13. Quatro técnicas diferentes de mistura de concreto foram investigadas, a fim de se estudar a resistência do mesmo à compressão, em psi.

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| 1 | 3129 | 3000 | 2865 | 2890 |
| 2 | 3200 | 3300 | 2975 | 3150 |
| 3 | 2800 | 2900 | 2985 | 3050 |
| 4 | 2600 | 2700 | 2600 | 2765 |

Os dados coletados resultaram na seguinte tabela da Análise da Variância

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-----------|----|--------|---------|---------|---------------|
| tecnica | 3 | 489740 | 163247 | 12.728 | 0.0004887 *** |
| Residuals | 12 | 153908 | 12826 | | |

- Há indícios de que existe diferença significativa entre as técnicas?**
- É necessário um teste de comparações múltiplas? Se sim, faça e indique qual seria a melhor técnica de mistura.**