

Curso: MCDE / Unidade Curricular: Fundamentos Estatísticos
Profs. Sandra Nunes & Sandra Oliveira
Atividade 6

Testes de Hipóteses

Data: 29/11/2023

1. Uma empresa implementou uma nova versão de um algoritmo para processar dados. Para avaliar a eficácia da nova versão, foi realizado um teste com 200 conjuntos de dados, utilizando a versão antiga e a nova. Os tempos de processamento para cada conjunto foram registrados. Foi realizado um teste para perceber se há uma melhoria significativa no desempenho da nova versão em relação à antiga.

A aplicação dos testes de hipóteses adequados produziu os seguintes resultados.

Considere um nível de significância igual a 0,05.

Teste <i>t</i>	Teste Shapiro-Wilk
Variável: “Tempo de processamento em segundos” $t = -3,16$ $p - value = 0,002$	Variável: “Tempo de processamento em segundos” $Estatística = 7,205$ $p - value = 0,321$

- a. Escreva as hipóteses do teste aplicado?

Foi realizado um teste *t* para amostras emparelhadas cujas hipóteses são:

$$H_0: \mu_A = (\leq) \mu_N \Leftrightarrow \mu_A - \mu_N = (\leq) 0$$

$$H_1: \mu_A > \mu_N \Leftrightarrow \mu_A - \mu_N > 0$$

Onde μ_A representa o tempo médio populacional de processamento da versão antiga e μ_N representa o tempo médio populacional de processamento da versão nova.

- b. Os pressupostos do teste foram validados?

Sim.

A variável em estudo (tempo de processamento em segundos) é quantitativa contínua.

O pressuposto da normalidade é validado através do teste de Shapiro-Wilk, no qual se obteve $p - value = 0,321 > 0,05$, não se rejeitando H_0 concluindo-se que os dados têm distribuição normal.

- c. O que pode concluir relativamente ao tempo de processamento entre as duas versões?

Analisando o resultado do teste *t* constatamos que se obteve um $p - value$ igual a $0,002 < 0,05$, pelo que se rejeita H_0 , concluindo-se que existem evidências estatísticas que permitem afirmar que o tempo médio de processamento da versão antiga é superior ao tempo médio de processamento da versão nova, concluindo-se que há uma melhoria significativa no desempenho da nova versão em relação à antiga.

2. Um novo medicamento foi administrado a um grupo de 50 pacientes para avaliar a redução da pressão arterial. As leituras da pressão arterial antes e depois do tratamento foram registradas. Foi realizado um teste de hipóteses para determinar se existem evidências de que o medicamento é eficaz na redução da pressão arterial. Os resultados obtidos encontram-se na tabela seguinte.

Considere um nível de significância igual a 0,05.

Teste <i>t</i>	Teste Shapiro-Wilk
Variável: “pressão arterial em mmHg” $t = -0,275$ $p - value = 0,785$ Mean Difference= $-1,727$ 95% Confidence Interval for the Difference = $[-14,48 ; 11,03]$	Variável: “pressão arterial em mmHG” <i>Estatística</i> = $0,186$ $p - value = 0,20$

- a. Escreva as hipóteses do teste aplicado?

Foi realizado um teste *t* para amostras emparelhadas cujas hipóteses são:

$$H_0: \mu_A = (\leq) \mu_D \Leftrightarrow \mu_A - \mu_D = (\leq) 0$$

$$H_1: \mu_A > \mu_D \Leftrightarrow \mu_A - \mu_D > 0$$

Onde μ_A representa a pressão arterial média populacional antes da toma do medicamento e μ_D representa a pressão arterial média populacional depois da toma do medicamento.

- b. Os pressupostos do teste foram validados?

Sim.

A variável em estudo (pressão arterial mmHg) é quantitativa contínua.

O pressuposto da normalidade é validado através do teste de Shapiro-Wilk, no qual se obteve $p\text{-value} = 0,2 > 0,05$, não se rejeitando H_0 concluindo-se que os dados têm distribuição normal.

- c. O que pode concluir relativamente à eficácia do novo medicamento?

Analisando o resultado do teste *t* constatamos que se obteve um $p\text{-value}$ igual a $0,785 > 0,05$, pelo que não se rejeita H_0 , concluindo-se que não há evidências estatísticas de que a pressão arterial média antes da toma do medicamento seja significativamente superior à pressão arterial média depois da toma do medicamento.

d. Interprete o intervalo de confiança.

O intervalo de confiança a 95% para a diferença de médias é o seguinte:

$$[-14,48 ; 11,03]$$

Observe-se que o zero pertence a este intervalo, quer isto dizer que existem evidências estatísticas para afirmar que não existem diferenças significativas entre a pressão arterial antes e depois da toma do medicamento.

e. Que outro Teste de Hipóteses poderia ter sido utilizado?

Pensando numa alternativa não paramétrica, poderíamos utilizar o teste de Wilcoxon.

3. Um psicólogo educacional tem vindo a analisar um grupo de 10 crianças que apresentavam níveis de autoestima baixos. O nível de autoestima foi medido (numa escala numérica contínua) no início e no final de um programa anual de acompanhamento psico-educacional. Os resultados encontram-se na tabela seguinte:

Criança	Nível de autoestima	
	Início do programa	Final do programa
1	3,2	4,3
2	4,9	4,5
3	4,5	5,4
4	4,3	6,3
5	1,3	2,3
6	5,4	10,9
7	4,4	5,0
8	8,3	9,5
9	4,6	5,5
10	4,4	6,3

Com o objetivo de perceber se existem diferenças na autoestima das crianças antes e depois da aplicação do programa de acompanhamento psico-educacional, o psicólogo aplicou um teste de hipóteses adequado, cujos resultados são os seguintes.

Considere um nível de significância igual a 0,05.

Teste t

Variável: “nível de autoestima”

$$t = -2,97$$

$$p - value = 0,016$$

$$\text{Mean Difference} = -1,47$$

$$95\% \text{ Confidence Interval for the Difference} = [-2,59 ; -0,35]$$

a. Escreva as hipóteses do teste aplicado?

Foi realizado um teste t para amostras emparelhadas cujas hipóteses são:

$$H_0: \mu_A = \mu_D \Leftrightarrow \mu_A - \mu_D = 0$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_D \Leftrightarrow \mu_A - \mu_D \neq 0$$

Onde μ_A representa o nível médio de autoestima populacional antes do programa e μ_D representa o nível médio de autoestima populacional depois programa.

b. Os pressupostos do teste foram validados?

A variável em estudo é quantitativa contínua.

Nada é dito sobre a normalidade dos dados e como a amostra tem dimensão igual a $10 < 30$, não podemos considerar válido o pressuposto da normalidade.

c. O que pode concluir relativamente à eficácia do programa de acompanhamento?

Analisando o resultado do teste t constatamos que se obteve um p-value igual a $0,016 < 0,05$, pelo que se rejeita H_0 , concluindo-se que há evidências estatísticas que permitem concluir que existem diferenças significativas no nível médio de autoestima antes e depois do programa psicoeducacional.

d. Interprete o intervalo de confiança.

O intervalo de confiança a 95% para a diferença de médias é o seguinte:

$$[-2,59 ; -0,35]$$

Observe-se que o zero não pertence a este intervalo, quer isto dizer que existem evidências estatísticas para afirmar que existem diferenças significativas no nível médio de autoestima antes e depois do programa psicoeducacional.