

**Curso: MCDE / Unidade Curricular: Fundamentos Estatísticos**  
**Profs. Sandra Nunes & Sandra Oliveira**  
**Atividade 2**

**Testes de Hipóteses**

**Data: 22/11/2023**

**Pag. 36 - slides**

### Exemplo

Um fabricante de automóveis defende que o novo modelo que vai ser lançado tem um consumo médio de 8 litros aos 100Km, em circuito urbano. Realizaram-se 20 testes tendo-se obtido os seguintes valores:

7,7   6,6   10,7   7,1   ...   6,2   8,6   7,5.

Indique um possível teste de hipóteses que permita testar a veracidade da afirmação do fabricante e escreva as hipóteses associadas.

Teste t para um amostra, caso se valide o pressuposto da normalidade, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:

$$H_0: \mu = 8 \Leftrightarrow \mu - 8 = 0$$

$$H_1: \mu \neq 8 \Leftrightarrow \mu - 8 \neq 0$$

Onde  $\mu$  representa o consumo médio populacional do novo modelo de automóveis.

**Pag. 37 - slides**

### Exemplo

Uma empresa pretende testar se o tempo de transporte dos seus produtos, desde o local da produção até ao porto de mar mais próximo, é inferior a 4 horas. Para o efeito foram recolhidos aleatoriamente tempos de transporte. Indique um teste adequado e escreva as respetivas hipóteses.

Teste t para um amostra, caso se valide o pressuposto da normalidade, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:

$$H_0: \mu = 4 \text{ ou } \mu \geq 4$$

$$H_1: \mu < 4$$

Onde  $\mu$  representa o tempo médio de transporte populacional entre o local de produção e o porto de mar.

### Exemplo

Uma empresa que comercializa componentes para computadores pretende comparar os custos médios de distribuição dos seus dois armazéns (A e B). Para o efeito foram recolhidos aleatoriamente, durante 24 meses, o custo de distribuição dos dois armazéns (milhares de euros). Indique um teste adequado que permita verificar se existem diferenças significativas entre os custos médios de distribuição dos armazéns A e B. Escreva as hipóteses associadas.

Teste t para duas amostras independentes, caso se valide o pressuposto da normalidade e da homogeneidade das variâncias, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:

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

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

Onde  $\mu_A$  representa o custo médio populacional de distribuição do armazém A e  $\mu_B$  representa o custo médio populacional de distribuição do armazém B.

### Exemplo

O responsável de uma multinacional pretende averiguar se existem discriminações salariais entre homens e mulheres nos cargos de chefia. Recolheu duas amostras, uma relativa aos salários de homens e outra de mulheres. Indique um teste adequado que permita verificar se existem diferenças significativas entre os salários médios dos homens e mulheres. Escreva as hipóteses associadas.

Teste t para duas amostras independentes, caso se valide o pressuposto da normalidade e da homogeneidade das variâncias, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:

$$H_0: \mu_M = \mu_H$$

$$H_1: \mu_M \neq \mu_H$$

Onde  $\mu_M$  representa o salário médio populacional das mulheres e  $\mu_H$  representa o salário médio populacional dos homens.

## Exemplo

Uma empresa realizou um estudo para avaliar se existem diferenças significativas entre o tempo que os seus colaboradores, residentes nas zonas A, B e C, demoram, em média, nas deslocações casa-trabalho. Indique um teste adequado que permita verificar se existem diferenças significativas entre as deslocações dos funcionários da empresa. Escreva as hipóteses associadas.

Teste ANOVA, caso se valide o pressuposto da normalidade e da homogeneidade das variâncias, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:

$$H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C$$

$$H_1: \exists_{i \neq j}: \mu_i \neq \mu_j \text{ com } i, j = 1, 2, 3$$

Onde  $\mu_A$  representa o tempo médio populacional de deslocação entre casa-trabalho dos residentes na zona A,  $\mu_B$  representa o tempo médio populacional de deslocação entre casa-trabalho dos residentes na zona B e  $\mu_C$  representa o tempo médio populacional de deslocação entre casa-trabalho dos residentes na zona C.

## Exemplo

Seleccionaram-se 15 indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 40 e 50 anos, para avaliar o efeito de um programa de exercício físico e dieta alimentar no nível de colesterol. O nível de colesterol foi medido antes e depois da realização do programa e os resultados obtidos apresentam-se na tabela seguinte.

Indivíduo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Antes (X1)	264	238	257	296	251	244	287	313	260	280	282	240	238	224	245
Depois (X2)	230	240	228	240	237	247	234	256	247	239	246	218	219	230	233

Análise o problema, indique um teste adequado e escreva as hipóteses associadas.

Teste t para duas amostras emparelhadas, caso se valide o pressuposto da normalidade, uma vez que a variável em estudo é quantitativa. As hipóteses são:



$$H_0: \mu_A = \mu_D$$

$$H_1: \mu_A > \mu_D$$

Onde  $\mu_A$  representa o nível médio de colesterol populacional antes do programa e  $\mu_D$  representa o nível médio de colesterol populacional depois do programa.

Pag. 42 - slides

### Exemplo

O Director de Recursos Humanos de uma empresa crê que os seus colaboradores sentem-se satisfeitos com as funções desempenhadas. Num grupo de 17 colaboradores, seleccionados aleatoriamente, foi avaliado o **grau de satisfação** (Muito Insatisfeito=1 Insatisfeito=2 Satisfeito=3 Muito Satisfeito=4) e os resultados obtidos foram os seguintes:

Satisfeito	Muito Satisfeito	Satisfeito	Satisfeito
Satisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito	Satisfeito
Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito
Muito Satisfeito	Muito Insatisfeito	Muito Insatisfeito	Satisfeito
Muito Insatisfeito			

Analise o problema, indique um teste adequado e escreva as hipóteses associadas.

Uma vez que a variável em estudo é qualitativa ordinal, a opção mais razoável seria o teste não paramétrico de Wilcoxon para uma amostra. As hipóteses são:

$$H_0: \mu_e \geq 3$$

$$H_1: \mu_e < 3$$

Onde  $\mu_e$  representa mediana populacional do grau de satisfação.

Tratando-se de uma variável em escala de Likert também seria aceitável trabalhar com o teste t para uma amostra, mas apenas se a dimensão da amostra fosse grande, dado que os dados não são Normais, neste caso as hipóteses seriam:

$$H_0: \mu \geq 3$$

$$H_1: \mu < 3$$

Onde  $\mu$  representa média populacional do grau de satisfação.