
MÉTODOS ESTATÍSTICOS - L.EIC

EXERCÍCIOS – 2022/2023

Folha 5

(Testes de Hipóteses para a Média e Diferença de Médias)

1. Recolheu-se uma amostra aleatória de 15 suspensões celulares, e registaram-se os valores do consumo de oxigénio (em ml), observado para cada uma das células durante o período de incubação.

Na sequência de indicações de estudos anteriores pretende-se saber se a média do consumo de oxigénio da população de células é ou não 12 ml.

- (a) Formular as hipóteses mais adequadas para efetuar um teste de hipóteses para o problema.
- (b) Tendo em conta que valor-p = 0.0187, dizer qual a decisão que deve ser tomada a um nível de significância 0.01, 0.03 e 0.05.

2. Para estudar o efeito de um determinado medicamento no nível de colesterol no sangue, foi efetuado um teste t para testar a hipótese nula $H_0 : \mu_d = 0$, ‘contra’ a hipótese alternativa $H_1 : \mu_d \neq 0$, onde d representa a diferença no nível de colesterol (antes do tratamento – depois do tratamento).

Para isso foi utilizada uma amostra de 9 pessoas que se submeteram ao tratamento, e os valores numéricos de interesse encontram-se na tabela seguinte:

Nível de Colesterol			
	Antes	Depois	Diferença
Média	231	207	24
Desvio Padrão	0.85	1.09	34.04

Admitindo populações normais, dizer se os dados permitem dizer se existe, ou não, evidência suficiente para concluir que, depois do tratamento, o nível de colesterol no sangue é diferente.

Considerar os níveis de significância 1%, 2%, 5% e 10%

3. [Adaptado de (*)]

Num estudo acerca da possível influência do crómio em indivíduos diabéticos, alguns ratos foram alimentados com uma dieta de baixo teor de crómio e outros foram alimentados com uma dieta normal.

Uma variável de resposta foi a atividade da enzima hepática GITH, a qual foi medida utilizando uma molécula marcada radioativamente. Na tabela seguinte encontram-se os resultados obtidos (expressos em milhares de contagens por minuto por grama de fígado).

Existem 10 formas distintas de dividir uma amostra de 5 observações em duas partes, uma com 3 observações e outra com as restantes 2. Isto é, há 10 possíveis aleatorizações das cinco observações em dois grupos, de tamanhos 3 e 2.

baixo teor de crómio	normal
42.3	53.1
51.5	50.7
53.7	

- (a) Construir a lista destas 10 divisões (*aleatorizações*) e para cada uma calcule a diferença das médias relativas ao grupo de 3 observações (dieta de baixo teor de crómio) e ao grupo de 2 observações (dieta normal).
- (b) Em quantos dos 10 casos essa diferença é superior ou igual à observada?
- (c) As observações evidenciam que o crómio afeta a atividade da enzima hepática GITH? Justifique.

4. [Adaptado de (*)]

Num estudo acerca da cigarra *Magicicada Septendecim* foram medidos os comprimentos (em μm) da tíbia traseira em 110 indivíduos.

Os resultados relativos a machos e fêmeas encontram-se na tabela abaixo:

grupo	n	média	desvio padrão
machos	60	78.42	2.87
fêmeas	50	80.44	3.52

Pretendendo-se investigar se existe, nesta espécie, uma associação entre o comprimento da tíbia traseira e o género,

- (a) Estabelecer as hipóteses nula e alternativa adequadas para conduzir um teste t ;
- (b) Poder-se-á concluir, com base nesse teste, a um nível de significância de 1% que existe uma associação entre essas duas variáveis?

5. [Adaptado de (*)]

Para cada uma das seguintes situações supor que se está a testar $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ contra $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$.

Indicar se há ou não evidência significativa de H_1 nas situações seguintes:

- (a) valor $P = 0.085$, nível de significância=0.10.
- (b) valor $P = 0.065$, nível de significância=0.05.
- (c) $t_s = 3.75$ com 19 graus de liberdade, $\alpha = 0.01$.

6. Pretende-se avaliar se os dados recolhidos por investigadores evidenciam uma diferença nas médias dos níveis de ácido úrico entre indivíduos normais e indivíduos com uma certa doença. O conjunto de dados consiste em medidas do ácido úrico (mg/100 ml) em 12 indivíduos doentes, e em 15 de um grupo de controlo. As médias correspondentes são de 4.5 e 3.4, e os desvios padrão de 1 e 1.5, respetivamente.

Supondo que as populações respetivas são normais, usar um teste t para fazer essa avaliação a um nível de significância de 5%.

7. [Adaptado de (*)]

Num estudo acerca do metabolismo das raízes de uma certa espécie de planta, foram cultivadas diversas dessas plantas em estufa em condições distintas: C_1 e C_2 . Ao fim de 4 dias o conteúdo de ATP nas raízes foi registado (em nmol/mg) tendo-se obtido:

	C_1	C_2
	1.45	1.70
	1.19	2.04
	1.05	1.49
	1.07	1.91
n	4	4
\bar{y}	1.190	1.785
s	0.184	0.241

Usar um teste t para investigar os efeitos das condições de cultivo no metabolismo das raízes da planta em causa (nível de significância de 5%).

8. [Adaptado de (*)]

Supor que $(-7.4, -2.3)$ é um intervalo de confiança a 95% para $\mu_1 - \mu_2$. Se testarmos $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ contra $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ o que se conclui para níveis de significância de 5% e 10%?

9. O ficheiro *Hema.csv* disponibilizado no Moodle, contém os valores do hematócrito (percentagem de volume ocupada pelos glóbulos vermelhos no volume total de sangue) de 94 adultos, 51 homens e 43 mulheres.

Usando o *software R*, pretende-se fazer um teste- t para investigar se existe evidência estatística (a um nível de 5%) da associação entre o hematócrito e o género, em pessoas adultas.

10. [Adaptado de (*)]

Para investigar se o exercício físico regular poderá reduzir os níveis de triglicerídeos, foi medida a concentração de triglicerídeos (em mmol/L) no soro sanguíneo de 12 voluntários do sexo masculino, antes e depois da participação num programa de exercício físico de 10 semanas.

Os resultados obtidos encontram-se no ficheiro *Tri.csv* disponibilizado no Moodle.

Usando o *software R*, fazer um teste t para decidir, com base nestas observações, se existe evidência estatística a um nível de 1%, de que o exercício físico regular reduz o nível de triglicerídeos (assume-se normalidade).

(*) *Statistics for the Life Sciences*, Samuels, Witmer & Schaffner, PrenticeHall, (2012)
