

# **Licenciaturas em Gestão e Finanças e Contabilidade**

## **Estatística 2**

**Intervalos de Confiança.**

**Exercícios com outputs do SPSS.**

**Ano letivo de 2024/2025**

**Exerc. 1:**

Ex.3 p.115-116 Exercícios de Estatística Aplicada, Vol.2, Ed2, com o seguinte output (interpretação e explicação dos valores):

Case Processing Summary						
Diâmetro (mm)	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diâmetro (mm)	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%

Descriptives				
		Statistic		Std. Error
Diâmetro (mm)	Mean	12,01		,10000
	99% Confidence Interval for Mean	Lower Bound		11,73
		Upper Bound		12,29
	5% Trimmed Mean	12,01		
	Median	12,04		
	Variance	,25		
	Std. Deviation	,50		
	Minimum	10,80		
	Maximum	13,19		
	Range	2,38		
	Interquartile Range	,59		
	Skewness	-,054		,464
	Kurtosis	,843		,902

## Exerc. 2

Ex.17 p.123 Exercícios de Estatística Aplicada, Vol.2, Ed2, com o seguinte output (interpretação e explicação dos valores)

(Obtenção do Output: Analyse ⇒ Compare Means ⇒ Independent Samples T-Test, vd "Folhas\_SPSS\_Estatística2\_2016\_17\_parte3")

### Group Statistics

	centro	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
peso	Centro A	10	77,00	6,32456	2,00000
	Centro B	10	68,00	10,54093	3,33333

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
peso	Equal variances assumed	2,743	,115	2,315	18	,033	9,00	3,89	2,26	15,74
	Equal variances not assumed			2,315	14,737	,035	9,00	3,89	2,18	15,82

### Exerc. 3:

Na realização de um estudo sobre os alunos da área de Ciências de Gestão, recolheu-se uma amostra de 25 estudantes. Uma das características em análise foi a idade dos alunos a frequentar os cursos. Os resultados descritivos obtidos encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1				
		Statistic		Std. Error
Idade	Mean		21,40	<b>a</b>
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	<b>b</b>	
		Upper Bound	<b>c</b>	
	5% Trimmed Mean		21,23	
	Median		21,00	
	Variance		5,667	
	Std. Deviation		2,380	
	Minimum		18	
	Maximum		28	
	Range		10	
	Interquartile Range		3	
	Skewness		1,193	,464
	Kurtosis		1,233	,902

Complete a Tabela 1, determinando os valores **a**, **b** e **c**, em falta. Interprete o significado do intervalo estimado.

Resposta:

X – Idade dos alunos, em anos, a frequentar os cursos da área de Ciências de Gestão

n = 25 observações

Sabemos que um IC para a média populacional é da forma

$$\bar{X} \pm t \frac{s'}{\sqrt{n}}$$

(a) é o erro padrão da média

$$\frac{s'}{\sqrt{n}} = \text{erro padrão da média} = \frac{2,380}{\sqrt{25}} = 0,476$$

(b) e (c) são os limites inferior e superior de um IC a 95% para a média populacional

$$\bar{x} = 21,40$$

Logo o IC é

$$21,40 \pm t \times 0,476$$

Temos de encontrar o valor de  $t \rightarrow$  ver qual a variável fulcral utilizada

$$VF = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s'}{\sqrt{n}}} \sim t_{(n-1)}$$

Os seja, no caso uma  $t_{(24)}$

Para termos

$$P[-t \leq t_{(16)} \leq t] = 0,95$$

Vem  $t = 2,064$  e portanto,

$$(b) = 21,40 - 2,064 \times 0,476 = 20,42$$

e

$$(c) = 21,40 + 2,064 \times 0,476 = 22,38$$

Interpretação:

Com 95% de confiança, espera-se que a verdadeira idade média esteja entre os 20,42 anos e os 22,38 anos.

Resta acrescentar que para utilizar esta VF com a distribuição t referida é necessário pressupor a normalidade da distribuição da população (idade, em anos)

**Exerc. 4** (Exame 1ª época de 2016/2017)

O dono do Bar Oceano deseja realizar um estudo sobre as despesas que os seus clientes realizam no seu bar. O professor de Estatística da universidade loca resolveu ajudá-lo e registou discretamente os gastos de 17 clientes (aleatoriamente selecionados). Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas seguintes.

Contudo, na azáfama do bar, caíram uns pingos de cerveja que tornaram alguns desses números (indicados por a) e b) na tabela abaixo) irreconhecíveis. Ajude o dono do Bar Oceano.

**Table 1: Descriptives**

		Statistic	Std. Error
<b>Despesa efetuada no bar</b>	Mean	3,65	,456
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound (a)	
		Upper Bound (b)	
	Std. Deviation	1,878	
	Minimum	1,30	
	Maximum	6,50	

Calcule os valores de (a) e de (b) e interprete o Intervalo de Confiança, inserindo a sua interpretação no contexto do problema.

Resposta:

X – Despesa efetuada no Bar, em euros

(a) e (b), que são os limites inferior e superior de um IC a 95% para a média populacional

n = 17 observações

Sabemos que um IC para a média é da forma

$$\bar{X} \pm t \frac{s'}{\sqrt{n}}$$

$$\frac{s'}{\sqrt{n}} = \text{erro padrão da média} = 0,456$$

$$\bar{x} = 3,65$$

Logo o IC é

$$3,65 \pm t \times 0,456$$

Temos de encontrar o valor de  $t \rightarrow$  ver qual a variável fulcral utilizada

$$VF = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s'}{\sqrt{n}}} \sim t_{(n-1)}$$

Os seja, no caso uma  $t_{(16)}$

Para termos

$$P[-t \leq t_{(16)} \leq t] = 0,95$$

Vem  $t = 2,12$  e portanto,

$$(a) = 3,65 - 2,12 \times 0,456 = 2,68$$

E

$$(b) = 3,65 + 2,12 \times 0,456 = 4,62$$

Interpretação:

Com 95% de confiança, espera-se que a verdadeira despesa média efetuada no Bar Oceano se situe entre os 2,68€ e os 4,62€.

Resta acrescentar que para utilizar esta VF com a distribuição t referida é necessário pressupor a normalidade da distribuição da população (Despesa efetuada no Bar, em €)

**Exerc. 5** (Teste intermédio de 2018/2019)

No âmbito de um estudo de mercado sobre comportamento de compra, inquiriram-se os participantes sobre a probabilidade (medida em percentagem, de 0% a 100%) de efetuarem compras online nos próximos 6 meses. Para o efeito, considerou-se importante estratificar a população em dois grupos etários:

**Grupo 1:** até 35 anos de idade (inclusive) e

**Grupo 2:** mais de 35 anos de idade

Pretendendo-se avaliar se, em média, a probabilidade de efetuar uma compra online nos próximos meses difere nos dois grupos etários, foi construído um intervalo de confiança para o parâmetro associado a esse objetivo. Os Outputs disponíveis são os seguintes:

Group Statistics					
	Grupo etário	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Probabilidade de efetuar compras online nos próximos 6 meses	1 até 35 anos	50	45,40	28,317	4,005
	2 mais de 35 anos	38	43,29	18,754	3,042

Independent Samples Test					
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Probabilidade de efetuar compras online nos próximos 6 meses	Equal variances assumed	2,111	5,308	-8,440	12,661
	Equal variances not assumed	2,111	5,029	A	B

**Nota:** Na resolução das questões das alíneas a) e b), admita que não existe diferença significativa de variabilidade nos grupos em análise.

a) Das seguintes expressões, qual é a opção adequada para a variável fulcral a usar na construção do intervalo de confiança pretendido.

(A) 
$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

(B) 
$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(C) 
$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

(D) 
$$\frac{\bar{X}_1 - \mu_1}{S_1/\sqrt{n_1}} - \frac{\bar{X}_2 - \mu_2}{S_2/\sqrt{n_2}}$$

Resposta: B



**b)** Diga, justificando devidamente a sua resposta, se é verdadeira ou falsa a seguinte afirmação:

“Na população em estudo e para os próximos 6 meses, a diferença relativa à probabilidade (média) de efetuar uma compra online entre os dois grupos etários está entre -8,440 e 12,111 com uma probabilidade de 0,95.”

Resposta:

Afirmação falsa. Na população em estudo e para os próximos 6 meses, a diferença relativa à probabilidade (média) de efetuar uma compra online entre os dois grupos etários está entre -8,440 e 12,661, com 95% de confiança.

**c)** No problema em estudo, admita que o intervalo de confiança (a 95%) construído com base no pressuposto de que existe diferença significativas de variabilidade nos grupos em análise apresenta uma maior precisão comparativamente ao intervalo de confiança (a 95%) construído com base no pressuposto de que não existe diferença significativas. Tendo em conta esta informação e o *Output* apresentado, indique qual das seguintes opções poderá corresponder a um possível valor para **A** e a um possível valor para **B**.

(A)  $A = -7,899$  e  $B = 12,111$

(B)  $A = -8,899$  e  $B = 13,111$

(C)  $A = -9,899$  e  $B = 10,111$

(D) Nenhuma das opções anteriores corresponde a um possível valor para **A** e para **B**.

Resposta: A

Para a mesma percentagem de confiança (95%), ao aumentar a precisão, a amplitude do IC diminui. E, ambos os extremos do IC se aproximam.