**A black and red logo

Description automatically generated**

**Licenciaturas em**

**Gestão e Finanças e Contabilidade**

**Estatística 2**

**Testes de Hipóteses.**

**Exercícios com outputs do SPSS. Parte A**

(Exercícios até ao teste intercalar)

**Ano letivo de 2024/2025**

**Exerc. 1:** Exercício 17, p.171 (Teste a uma média)

**Questão 1: Será de admitir que o** **tempo médio de espera até ao atendimento nas Lojas de Cidadão é de 20 minutos?**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Statistics** | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Tempo até atendimento (min) | 25 | 21,00 | 9,014 | 1,803 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Test** | | | | | | | |
|  | Test Value = 20 | | | | | | |
| t | df | Significance | | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| One-Sided p | Two-Sided p | Lower | Upper |
| Tempo até atendimento (min) | 0,555 | 24 | 0,292 | 0,584 | 1,000 | -2,72 | 4,72 |

1. Qual a estatística de teste que deverá escolher? Que pressupostos deve assumir?

X - tempo de espera até ao atendimento nas Lojas de Cidadão, em minutos

Estatística de teste:

Pressupostos:

- σ2 desconhecido

- admitir que a população é normal, porque n = 25

1. Para um nível de significância (α) de 5% que decisão toma?

H0: μ = 20

H1: μ ≠ 20

Teste bilateral 🡪 interpretar two-sided p

p = 0,584 > α = 0,05 🡪 não rejeitar H0 (para este nível de significância e para esta amostra)

Extra:

Interpretação: É de admitir que o tempo médio de espera até ao atendimento nas Lojas de Cidadão é de 20 minutos.

c) Qual o valor limite para o nível de significância que levaria à decisão contrária à que tomou?

RC: ]-∞, -2,064] U [2,064, +∞[

RA: ]-2,064, 2,064[

Para rejeitar H0, é necessário que o nível de significância seja 0,584. Com este novo valor para α,

T = 0,555 Ϲ RC.

**Questão 2: Será de admitir que o tempo médio de espera até ao atendimento na Loja de Cidadão 2 é inferior a 25 minutos?**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Statistics** | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Tempo até atendimento (min) | 15 | 23,00 | 7,746 | 2,000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Test** | | | | | | | |
|  | Test Value = 25 | | | | | | |
| t | df | Significance | | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| One-Sided p | Two-Sided p | Lower | Upper |
| Tempo até atendimento (min) | -1,000 | 14 | 0,167 | 0,334 | -2,000 | -6,29 | 2,29 |

1. Defina as hipóteses em teste. Que pressupostos deve assumir na realização do teste?

X - tempo de espera até ao atendimento nas Lojas de Cidadão2, em minutos

H0: μ ≥ 25

H1: μ < 25

Pressupostos:

- admitir que a população é normal, porque n = 15

- σ2 desconhecido

1. Para um nível de significância (α) de 5% que decisão toma?

Teste unilateral à esquerda 🡪 interpretar one-sided p

p = 0,167 > α = 0,05 🡪 não rejeitar H0

Extra:

Interpretação: É de admitir que o tempo médio de espera até ao atendimento nas Lojas de Cidadão 2 é de pelo menos 25 minutos.

**Exerc. 2** (Teste intermédio de 2018/2019)

No âmbito de um estudo de mercado sobre comportamento de compra, o analista quis testar a hipótese da idade média de quem compra online artigos de vestuário ser de 38 anos.

Os Outputs disponíveis são os seguintes:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Statistics** | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Idade dos compradores de vestuário | 100 | 43,90 | 23,726 | 2,373 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Test** | | | | | |
|  | Test Value = 38 | | | | |
| t | df | Significance | | Mean Difference |
| One-Sided p | Two-Sided p |
| Idade dos compradores de vestuário | 2,487 | 99 | 0,008 | **0,015** | 5,900 |

1. Formule as hipóteses do teste que permite avaliar a hipótese avançada pelo analista e determine a Região Crítica e a Região de Aceitação do teste em causa. Com base na informação contida nos Outputs apresentados e nas regiões definidas, indique qual a decisão a tomar.

Nota: Considere para o efeito α = 0,01.

X – idade dos indivíduos que compram vestuário online

H0: μ = 38

H1: μ ≠ 38

Teste bilateral:

Estatística de teste (SPSS):

RC: ]-∞, -1,984] U [1,984, +∞[

RA: ]-1,984, 1,984[

Estatística de teste (cálculos à mão):

RC: ]-∞, -1,96] U [1,96, +∞[

RA: ]-1,96, 1,96[

Decisão a tomar:

t = 2,487 Ϲ RC 🡪 rejeitar H0 (perante o nível de significância e amostra dada no enunciado)

1. Interprete, detalhadamente e no contexto do ensaio de hipóteses em estudo, o valor destacado no Output.

p = 0,015 (teste bilateral) < α = 0,05 🡪 rejeitar H0

p = 0,015 corresponde ao menor nível de significância a partir do qual se rejeita H0.

**Exerc. 3**

Num estudo realizado com o objetivo de aferir o tempo despendido em viagem de casa para o trabalho, obtiveram-se os seguintes resultados:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Statistics** | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Tempo em viagem de casa para o trabalho (min.) | 86 | 25,37 | 7,640 | 0,820 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Test** | | | | | | |
|  | Test Value = 25 | | | |  |  |
| t | df | Significance | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Two-Sided p | Lower | Upper |
| Tempo em viagem de casa para o trabalho (min.) | 0,451 | 85 | 0,653 | 0,370 | -1,27 | 2,01 |

1. Quais as hipóteses e pressupostos deste teste? Existe algum pressuposto violado?

X – tempo despendido em viagem de casa para o trabalho, em minutos

H0: μ = 25

H1: μ ≠ 25

Pressupostos:

- população qualquer, porque n = 86

- σ2 desconhecido

Nenhum pressuposto foi violado.

1. O que pode dizer acerca do tempo despendido em viagem de casa para o trabalho?

Teste bilateral 🡪 interpretar two-sided p

p = 0,653 > α = 0,05 🡪 não rejeitar H0 (perante o nível de significância e amostra dada no enunciado)

Interpretação: É de admitir que o tempo médio despendido em viagem de casa para o trabalho seja de 25 minutos.

1. Qual deverá ser o valor limite para o nível de significância de referência que levaria à decisão contrária à que tomou?

Teste bilateral:

Estatística de teste (SPSS):

RC: ]-∞, -1,984] U [1,984, +∞[

RA: ]-1,984, 1,984[

Para rejeitar H0, é necessário que o nível de significância seja 0,653. Com este novo valor para α,

T = 0,451 Ϲ RC.

**Exerc. 4** (Teste intermédio de 2017/2018)

Dados obtidos a partir do estudo PISA2002 permitiram construir diversos indicadores. Entre eles, o indicador “Gosto pela Matemática”, expresso numa escala de 0 a 100. Uma certa análise aos dados disponíveis numa subamostra permitiu obter os seguintes resultados:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Statistics** | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| GostoPorMat100 | 50 | 54,06 | 15,798 | 2,234 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Test** | | | | | | |
|  | Test Value = 50 | | | |  |  |
| t | df | Significance | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Sig (2-tailed) | Lower | Upper |
| GostoPorMat100 | 1,819 | 49 | 0,075 | 4,064 | -0,43 | 8,55 |

1. O que se pretende com esta análise? Indique as hipóteses nula e alternativa em teste, no **contexto do problema**.

Com esta análise pretende-se perceber se a média das perceções sobre o gosto pela matemática difere de 50 (ponto intermédio numa escala de 0 a 100)

X – gosto pela matemática, em pontos de 0 a 100

H0: μ = 50

H1: μ ≠ 50

1. Qual a conclusão a retirar (α=0,05)?

Teste bilateral 🡪 interpretar two-sided p

p = 0,075 > α = 0,05 🡪 não rejeitar H0 (perante o nível de significância e amostra dada no enunciado)

1. Há razões para crer que o Gosto pela Matemática se situa em média acima do ponto intermédio da escala? Justifique.

Não. Ao não rejeitar H0 podemos admitir que, em média, as perceções sobre o gosto pela matemática não diferem de 50 (ponto intermédio numa escala de 0 a 100).

**Exerc. 5**

As eleições para a Associação de Estudantes do ISCTE-IUL realizar-se-ão brevemente.

Alguns alunos da lista A resolveram efetuar uma sondagem para perceber se 50% dos alunos têm intenção de votar na sua lista, tendo obtido os seguintes resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Proportions Tests** | | | | | | | | | |
| Test Type | | Observed | | | Observed - Test Valuea | Asymptotic Standard Error | Z | Significance | |
| Successes | Trials | Proportion | One-Sided p | Two-Sided p |
| Lista A: Sim | Score (Continuity Corrected) | 53 | 100 | 0,530 | 0,030 | 0,050 | 0,500 | 0,309 | 0,617 |
| a. Test Value = 0,5 | | | | | | | | | |

1. Defina a população em estudo, indicando a sua distribuição.

X – nº alunos do ISCTE-IUL, em 1, que nas eleições para a Associação de Estudantes votarão na lista A

X ~ Bern(p) (Pop. Bernoulli)

1. O que se pretende com esta análise? Indique as hipóteses nula e alternativa em teste, no contexto do problema.

Com esta análise pretende-se perceber se a proporção de alunos com intenção de votar na lista A é de 0,5.

H0: p = 0,50

H1: p ≠ 0,50

1. Qual a conclusão a retirar (α=0,05)?

Teste bilateral 🡪 interpretar two-sided p

p = 0,617 > α = 0,05 🡪 não rejeitar H0 (perante o nível de significância e amostra dada no enunciado)

Interpretação: É de admitir que a proporção de alunos com intenção de votar na lista A é de 0,5.

**Exerc. 6**

Uma equipa constituída por técnicos de saúde procura saber se pelo menos 60% da população portuguesa na faixa etária entre 60 e os 70 anos está vacinada contra o COVID-19.

Com esse objetivo, constituiu-se uma amostra aleatória com 112 pessoas. Alguns resultados obtidos estão apresentados de seguida:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **One-Sample Proportions Tests** | | | | | | | | | |
| Test Type | | Observed | | | Observed - Test Valuea | Asymptotic Standard Error | Z | Significance | |
| Successes | Trials | Proportion | One-Sided p | Two-Sided p |
| Vacinado: Sim | Score (Continuity Corrected) | 58 | 112 | 0,518 | -0,082 | 0,0472 | -1,678 | 0,047 | 0,093 |
| a. Test Value = 0,6 | | | | | | | | | |

1. Qual a estatística de teste que deverá escolher? Que pressupostos deve assumir?

X – nº portugueses entre 60 e os 70 anos, em 1, que está vacinado contra o COVID-19

Estatística de teste:

(Nota: como em Estatística I, não se deu a correção de continuidade, optou-se por colocar a estatística de teste acima)

Pressupostos:

- população Bernoulli

- n grande (n = 112)

1. Indique as hipóteses nula e alternativa em teste, no contexto do problema.

H0: p ≥ 0,60

H1: p < 0,60

1. Para um nível de significância (α) de 5% que decisão toma?

Teste unilateral à esquerda 🡪 interpretar one-sided p

p = 0,047 < α = 0,05 🡪 rejeitar H0

1. Há razões para crer que pelo menos 60% da população portuguesa na faixa etária entre 60 e os 70 anos está vacinada contra o COVID-19? Justifique.

Não. É de admitir que a proporção de portugueses entre 60 e os 70 anos vacinados contra o COVID-19 seja inferior a 60%.