**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 B**

(Exercícios após o teste intercalar)

**Ano letivo de 2024/2025**

**Exerc. 1:** Exercício 17, p.171 (Comparação de duas médias, amostras independentes) com outputs:

Usar este exercício para introduzir o teste à comparação de duas variâncias (ET de Levene). Estabelecimento das hipóteses e tomada de decisão sobre a igualdade de variâncias. Acrescentar alínea adicional:

**Group Statistics**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Loja | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Tempo até ao atendimento | Loja 1 | 10 | 18,00 | 10,328 | 3,266 |
| Loja 2 | 15 | 23,00 | 7,746 | 2,000 |

**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 | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| Tempo até ao atendimento | Equal variances assumed | ,270 | ,608 | -1,384 | 23 | ,180 | -5,000 | 3,612 | -12,471 | 2,471 |
| Equal variances not assumed |  |  | -1,306 | 15,605 | ,211 | -5,000 | 3,830 | -13,135 | 3,135 |

Sugestão de alíneas:

1. Será de admitir que a variabilidade do tempo até ao atendimento é diferente nas duas Lojas do Cidadão? Estabeleça as hipóteses em teste e proceda à tomada de decisão admitindo α=0,05.
2. Será que o Pedro tem razão quanto ao tempo médio de espera até ao atendimento?
   1. Defina as hipóteses em teste. Qual a estatística de teste que deverá escolher neste caso?
   2. Assumindo um nível de significância de referência de 5%, determine as regiões Crítica e de Aceitação do teste.
   3. Que conclusões retira? Use os resultados da alínea anterior e a informação contida nas tabelas acima.
3. Qual o valor limite para o nível de significância de referência que levaria à decisão contrária à que tomou?

**Exerc. 2**

Num estudo sobre consumidores de óculos de sol foi recolhida informação sobre a opinião dos inquiridos acerca da importância de 5 fatores potencialmente influenciadores da compra de óculos de sol: Publicidade e marketing, Qualidade, Ergonomia, Preço e Estilo. Estes aspetos estão valorados numa escala contínua de 0 a 10.

Pretende-se saber até que ponto os consumidores de RB (uma marca de óculos de sol) se diferenciam dos não consumidores RB em relação aos aspetos acima mencionados. Para tal, foram feitas análises estatísticas cujos outputs se encontram de seguida.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Group Statistics** | | | | | |
|  | Prefere RB? | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Publicidade e marketing | 0 No | 309 | 5.0830 | 1.74907 | .09950 |
| 1 Yes | 152 | 5.4052 | 1.58354 | .12844 |
| Qualidade | 0 No | 309 | 7.9036 | .84953 | .04833 |
| 1 Yes | 152 | 8.0458 | .86776 | .07038 |
| Ergonomia | 0 No | 309 | 7.1128 | .91648 | .05214 |
| 1 Yes | 152 | 6.8435 | 1.01101 | .08200 |
| Preço | 0 No | 309 | 6.4642 | 1.10639 | .06294 |
| 1 Yes | 152 | 6.4790 | 1.08286 | .08783 |
| Estilo | 0 No | 309 | 8.1986 | .83607 | .04756 |
| 1 Yes | 152 | 8.0813 | .89823 | .07286 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
|
| Publicidade e marketing | Equal variances assumed | 2.65 | 0.10 | -1.92 | 459 | 0.056 | -0.32 | 0.17 |
| Equal variances not assumed |  |  | -1.98 | 329 | 0.048 | -0.32 | 0.16 |
| Qualidade | Equal variances assumed | 0.00 | 0.97 | -1.68 | 459 | 0.094 | -0.14 | 0.08 |
| Equal variances not assumed |  |  | -1.67 | 295 | 0.097 | -0.14 | 0.09 |
| Ergonomia | Equal variances assumed | 0.90 | 0.34 | 2.87 | 459 | 0.004 | 0.27 | 0.09 |
| Equal variances not assumed |  |  | 2.77 | 276 | 0.006 | 0.27 | 0.10 |
| Preço | Equal variances assumed | 0.01 | 0.94 | -0.14 | 459 | 0.892 | -0.01 | 0.11 |
| Equal variances not assumed |  |  | -0.14 | 306 | 0.891 | -0.01 | 0.11 |
| Estilo | Equal variances assumed | 2.47 | 0.12 | 1.38 | 459 | 0.168 | 0.12 | 0.08 |
| Equal variances not assumed |  |  | 1.35 | 282 | 0.179 | 0.12 | 0.09 |

**1. Para a variável Publicidade e Marketing**

1. Indiqueo objetivo da análise realizada e as **principais** hipóteses em teste.
2. Quais os pressupostos e condições de aplicação subjacentes à análise realizada? O que pode concluir acerca da sua verificação?
3. Quais as principais conclusões que retira da análise realizada? Justifique.

**2.** Caracterize os consumidores de óculos RB, face ao que os distingue significativamente dos não consumidores de RB, entre os 5 aspetos indicados.

**Exerc. 3:** Exercício 19, p.172 (Comparação de duas médias, amostras emparelhadas) com outputs:

**Questão:** Será de admitir que o peso médio dos doentes é menor após 4 semanas de dieta?

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Statistics** | | | | | |
|  | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | Peso (Kg) antes da dieta | 92,7000 | 10 | 7,22726 | 2,28546 |
| Peso (Kg) após 4 semanas dieta | 88,7000 | 10 | 6,12917 | 1,93821 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Correlations** | | | | |
|  | | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | Peso (Kg) antes da dieta & Peso (Kg) após 4 semanas dieta | 10 | ,971 | ,000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Test** | | | | | | | | | |
|  | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| Pair 1 | Peso (Kg) antes da dieta - Peso (Kg) após 4 semanas dieta | 4,00000 | 1,94365 | ,61464 | 2,60960 | 5,39040 | 6,508 | 9 | ,000 |

**Exerc. 4:**

Um grupo de estudantes de Ciências do Desporto (n = 20) é selecionado da população para investigar se um programa de treino inovador de 12 semanas melhora o seu desempenho no salto em comprimento. Para testar se este treino melhora o desempenho, os alunos são testados quanto ao seu desempenho no salto em comprimento antes de iniciarem o programa de treino e após terminarem o programa de treino.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Statistics** | | | | | |
|  | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1 | Salto 1 | 2,4815 | 20 | 0,16135 | 0,03608 |
| Salto 2 | 2,5155 | 20 | 0,15982 | 0,03574 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Correlations** | | | | |
|  | | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | Salto 1 – Salto 2 | 30 | ,935 | ,000 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Paired Samples Test** | | | | | | | | | |
|  | | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| Pair 1 | Salto 1 – Salto 2 | -0,03400 | 0,03185 | ,00712 | -0,04891 | -0,01909 | -4,773 | 19 | ,000 |

Será que podemos concluir que houve uma melhoria na distância do salto após o programa de treino inovador de 12 semanas? Utilize α = 0,05.

**Exerc. 5**

Um número surpreendente de jovens adultos (entre os 19 e os 25 anos) ainda vive em

casa dos pais. Uma amostra aleatória efetuada por um instituto governamental incluiu 685 homens e 921 mulheres deste grupo etário. O inquérito revelou que 438 dos homens e 371 das mulheres viviam com os pais.

Será isto uma boa prova de que diferentes proporções de homens e mulheres jovens vivem com os pais? Utilize α = 0,05.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Group Statistics** | | | | | |
| Género | | Successes | Trials | Proportion | Asymptotic Standard Error |
| Viver com os pais = Sim | = Masculino | 438 | 685 | 0,639 | 0,018 |
| = Feminino | 371 | 921 | 0,403 | 0,016 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Confidence Intervals** | | | | | |
| Interval Type | | Difference in Proportions | Asymptotic Standard Error | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| Viver com os pais = Sim | Agresti-Caffo | 0,237 | 0,024 | 0,188 | 0,284 |
| Newcombe | 0,237 | 0,024 | 0,188 | 0,284 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Tests** | | | | | | |
| Test Type | | Difference in Proportions | Asymptotic Standard Error | Z | Significance | |
| One-Sided p | Two-Sided p |
| Viver com os pais = Sim | Wald H0 | 0,237 | 0,024 | 9,379 | < 0,001 | < 0,001 |

**Exerc. 6:**

Uma associação de comércio afirma que os seus clientes utilizam o cartão de crédito para pagar compras planeadas. Contudo, uma instituição bancária contrapõe e diz que o cartão de crédito é usado para realizar compras por impulso.

Para analisar esta situação, construiu-se uma amostra aleatória com 39 consumidores que fazem compras por impulso e 33 consumidores que fazem compras planeadas.

Com vista a perceber se há diferenças entre o grupo dos consumidores que fazem compras por impulso e o que faz compras planeadas, realizou-se o seguinte teste de hipóteses:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Group Statistics** | | | | | |
| Tipo de compra | | Successes | Trials | Proportion | Asymptotic Standard Error |
| Pagamento com cartão de crédito | = Compra por impulso | 30 | 39 | 0,769 | 0,067 |
| = Compra planeada | 18 | 33 | 0,545 | 0,087 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Confidence Intervals** | | | | | |
| Tipo de compra | | Difference in Proportions | Asymptotic Standard Error | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| Lower | Upper |
| Pagamento com cartão de crédito | Agresti-Caffo | 0,224 | 0,110 | 0,002 | 0,424 |
| Newcombe | 0,224 | 0,110 | 0,005 | 0,419 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Independent-Samples Proportions Tests** | | | | | | |
| Test Type | | Difference in Proportions | Asymptotic Standard Error | Z | Significance | |
| One-Sided p | Two-Sided p |
| Pagamento com cartão de crédito | Wald H0 | 0,224 | 0,110 | 2,007 | 0,022 | 0,045 |

1. Identifique o teste de hipóteses apresentado.
2. Será possível afirmar que existe uma diferença na utilização do cartão de crédito entre a compra planeada e a compra por impulso? Utilize α = 0,01
3. Tomaria a mesma decisão se o erro máximo aceite na análise fosse 5%?

**Exerc. 7:** Exercício 22, p 174 (ANOVA), com outputs:

1. Utilize um nível de significância de 5% para testar se existem diferenças significativas nos tempos médios de vida das quatro marcas de pneus.
2. Quais as marcas significativamente diferentes entre si?
3. O que conclui acerca dos pressupostos de igualdade de variâncias entre as populações e de normalidade das populações?

**Descriptives**

Tempo de vida do pneu (milhares de Km)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
| Lower Bound | Upper Bound |
| Marca A | 6 | 28,9167 | 2,57714 | 1,05211 | 26,2121 | 31,6212 | 25,00 | 32,00 |
| Marca B | 7 | 27,4286 | 2,82000 | 1,06586 | 24,8205 | 30,0366 | 24,00 | 32,00 |
| Marca C | 5 | 29,8000 | 1,15109 | ,51478 | 28,3707 | 31,2293 | 28,00 | 31,00 |
| Marca D | 6 | 23,9167 | 2,33274 | ,95234 | 21,4686 | 26,3647 | 21,00 | 27,00 |
| Total | 24 | 27,4167 | 3,15425 | ,64386 | 26,0847 | 28,7486 | 21,00 | 32,00 |

**ANOVA**

Tempo de vida do pneu (milhares de Km)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 115,402 | 3 | 38,467 | 6,783 | ,002 |
| Within Groups | 113,431 | 20 | 5,672 |  |  |
| Total | 228,833 | 23 |  |  |  |

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Tempo de vida do pneu (milhares de Km)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (I) Marca do pneu | (J) Marca do pneu | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|  | Lower Bound | Upper Bound |
| **Scheffe** | Marca A | Marca B | 1,48810 | 1,32494 | ,740 | -2,5514 | 5,5276 |
| Marca C | -,88333 | 1,44207 | ,944 | -5,2799 | 3,5132 |
| Marca D | 5,00000\* | 1,37496 | ,016 | ,8080 | 9,1920 |
| Marca B | Marca A | -1,48810 | 1,32494 | ,740 | -5,5276 | 2,5514 |
| Marca C | -2,37143 | 1,39446 | ,429 | -6,6229 | 1,8800 |
| Marca D | 3,51190 | 1,32494 | ,104 | -,5276 | 7,5514 |
| Marca C | Marca A | ,88333 | 1,44207 | ,944 | -3,5132 | 5,2799 |
| Marca B | 2,37143 | 1,39446 | ,429 | -1,8800 | 6,6229 |
| Marca D | 5,88333\* | 1,44207 | ,006 | 1,4868 | 10,2799 |
| Marca D | Marca A | -5,00000\* | 1,37496 | ,016 | -9,1920 | -,8080 |
| Marca B | -3,51190 | 1,32494 | ,104 | -7,5514 | ,5276 |
| Marca C | -5,88333\* | 1,44207 | ,006 | -10,2799 | -1,4868 |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Test of Homogeneity of Variances**

Tempo de vida do pneu (milhares de Km)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1,512 | 3 | 20 | ,242 |

**Tests of Normality**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Marca do pneu | Kolmogorov-Smirnova | | | Shapiro-Wilk | | |
|  | Statistic | df | Sig. | **Statistic** | **df** | **Sig.** |
| Tempo de vida do pneu (milhares de Km) | Marca A | ,163 | 6 | ,200\* | **,965** | **6** | **,855** |
| Marca B | ,134 | 7 | ,200\* | **,964** | **7** | **,853** |
| Marca C | ,197 | 5 | ,200\* | **,943** | **5** | **,685** |
| Marca D | ,153 | 6 | ,200\* | **,961** | **6** | **,826** |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

A graph of a normal q-q plot

AI-generated content may be incorrect.A graph of a normal q-q plot

AI-generated content may be incorrect.

A graph with a line

AI-generated content may be incorrect.A graph of a normal q-q plot

AI-generated content may be incorrect.

**Exerc. 8**

1. Um analista de dados realizou um conjunto de análises sobre a variável *Salário mensal* para diferentes funções, tendo obtido os quadros seguintes:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quadro 1.** Descriptives | | | | |
| Salário (u.m.) | | | | |
|  | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | |
| Vendedor | 363 | 10,2025 | ,24586 | ,01290 | |
| Empregado de escritório | 27 | 10,3375 | ,07001 | ,01347 | |
| Gestor | 84 | 11,0296 | ,26865 | ,02931 | |
| Total | 474 | 10,3568 | ,39733 | ,01825 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quadro 2.** ANOVA | | | | | |
| Salário (u.m.) | | | | | |
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 46,674 | **(A)** | **(B)** | 392,564 | ,000 |
| Within Groups | 28,000 | 471 | ,059 |  |  |
| Total | 74,675 | 473 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quadro 3.** Multiple Comparisons | | | | |
| Dependent Variable: Salário (u.m.) | | | | |
| Scheffe | | | | |
| (I) Função | (J) Função | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | |
| Vendedor | Empregado de escritório | -,13492**\*** | ,04864 | ,022 | |
| Gestor | -,82709**\*** | ,02952 | ,000 | |
| Empregado de escritório | Vendedor | ,13492**\*** | ,04864 | ,022 | |
| Gestor | -,69217**\*** | ,05394 | ,000 | |
| Gestor | Vendedor | ,82709**\*** | ,02952 | ,000 | |
| Empregado de escritório | ,69217**\*** | ,05394 | ,000 | |
| \*. The mean difference is significant at the 0.05 level. | | | | |

a) Qual o **principal** objetivo das análises efetuadas?

b) Calcule os valores de **(A)** e **(B)** constantes do Quadro 2.

c) Identifique as hipóteses testadas no Quadro 2 e a decisão a tomar no contexto do problema. Utilize α=0.05. Complete a análise considerando também os resultados do Quadro 3.

2. Posteriormente, o analista foi confrontado com a informação de análises suplementares que se encontram nos quadros abaixo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Quadro 4.** Tests of Normality | | | | |
|  | Função | Shapiro-Wilka | | |
|  | Statistic | df | Sig. |
| Salário (u.m.) | Vendedor | ,052 | 363 | ,021 |
|  | Empregado de escritório | ,262 | 27 | ,000 |
|  | Gestor | ,057 | 84 | ,200\* |
| \*. This is a lower bound of the true significance. | | |  |  |
| a. Lilliefors Significance Correction | |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Quadro 5.** Test of Homogeneity of Variances | | | |
| Salário (u.m.) | | | |
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 13,168 | 2 | 471 | ,000 |

d) Quais as hipóteses (genéricas) subjacentes aos testes apresentados no Quadro 4? Que conclusões retira? Utilize α=0,05.

e) Quais as hipóteses subjacentes ao teste apresentado no Quadro 5? Que conclusões retira? Utilize α=0,05.

f) O que dizem os resultados das alíneas anteriores quanto às condições necessárias à realização do teste realizado em 1?

**Exerc. 9**

Um investigador do Centro de Inovação Pedagógica está a estudar como o tipo de ensino praticado nas universidades afeta a participação dos alunos em debates na aula. Para tal, este investigador contou quantas vezes cada aluno contribuiu oralmente num período total de 12 horas de aulas. Os alunos frequentavam o ensino tradicional ou o ensino à distância.

Será que o número de intervenções em aula é diferente entre os alunos que frequentam o ensino tradicional e os alunos que frequentam o ensino à distância? Utilize um nível de significância de 5%.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ranks** | | | | |
| Tipo de ensino | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Nº Participações | Ens. à distância | 12 | 8,46 | 101,50 |
| Ensino presencial | 11 | 15,86 | 174,50 |
| Total | 71 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Test Statisticsa** | |
|  | Age (years) |
| Mann-Whitney U | 23,500 |
| Wilcoxon W | 101,500 |
| Z | -2,618 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | 0,009 |
| Exact Sig. (2-tailed) | 0,007 |
| Exact Sig. (1-tailed) | 0,004 |
| Point Probability | 0,002 |
| a. Grouping Variable: Tipo de ensino | |

**Exerc. 10**

Um investigador está a estudar se certos medicamentos antidepressivos podem ter o efeito secundário positivo de diminuir a dor neurológica nos indivíduos com dores nas costas, quando administrados em doses inferiores às prescritas para a depressão.

O investigador identifica 3 medicamentos antidepressivos bem conhecidos que podem ter este efeito secundário positivo e designa-os por fármaco A, fármaco B e fármaco C. Com um grupo de 60 indivíduos com um nível semelhante de dores nas costas e atribui-lhes aleatoriamente um dos três grupos - fármaco A, fármaco B ou fármaco C - e prescreve-lhes o medicamento em causa durante um período de 4 semanas. No final do período de 4 semanas, o investigador pede aos participantes que classifiquem as suas dores nas costas numa escala de 1 a 10, em que 10 indica o nível máximo de dor.

O investigador pretende comparar os níveis de dor sentidos pelos diferentes grupos no final do período de tratamento medicamentoso.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ranks** | | | |
| Tipo de fármaco | | N | Mean Rank |
| Classificação da dor | Fármaco A | 20 | 35,33 |
| Fármaco B | 20 | 34,83 |
| Fármaco C | 20 | 21,35 |
| Total | 60 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Test Statisticsa,b** | |
|  | Classificação da dor |
| Kruskal-Wallis H | 8,520 |
| df | 2 |
| Asymp. Sig. | 0,014 |
| a. Kruskal Wallis Test | |
| b. Grouping Variable: Tipo de fármaco | |

Que conclusão retira dos resultados apresentados. Utilize um nível de significância de 5%.

**Exer. 11: Teste do Qui-quadrado de independência**

Num estudo sobre as condições de trabalho numa grande empresa realizaram-se as análises cujos outputs se encontram de seguida.

**Quadro 1. Crosstab**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | Existe flexibilidade de horário? | | Total |
| Sim | Não |
| Área da empresa | Area1 | Count | 119 | 33 | 152 |
| % within Área | 78,3% | 21,7% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 34,8% | 29,7% | 33,6% |
| Área 2 | Count | 55 | 13 | 68 |
| % within Área | 80,9% | 19,1% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 16,1% | 11,7% | 15,0% |
| Área 3 | Count | 34 | 45 | 79 |
| % within Área | 43,0% | 57,0% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 9,9% | 40,5% | 17,4% |
| Área 4 | Count | 89 | 11 | 100 |
| % within Área | 89,0% | 11,0% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 26,0% | 9,9% | 22,1% |
| Área 5 | Count | 45 | 9 | 54 |
| % within Área | 83,3% | 16,7% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 13,2% | 8,1% | 11,9% |
| Total | | Count | 342 | 111 | 453 |
| % within Ward Method | 75,5% | 24,5% | 100,0% |
| % within Existe flexibilidade de horário? | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

**Quadro 2. Chi-Square Tests**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 58,35(a) | 4 | ,000 |
| Likelihood Ratio | 53,11 | 4 | ,000 |
| Linear-by-Linear Association | 0,557 | 1 | ,455 |
| N of Valid Cases | 453 |  |  |

a 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,23.

1. O que se pretendeu testar na análise efetuada? Que teste estatístico foi efetuado e quais as hipóteses em teste?
2. Quais as condições de aplicabilidade subjacentes à análise efetuada? São todas verificadas?
3. Interprete os valores assinalados a cinzento no Quadro 1.
4. Qual o número esperado de trabalhadores da área 1 que afirmam ter flexibilidade de horário?
5. Que conclusões retira, considerando um nível de significância de 5%?

**Exerc. 12:**

Num estudo sobre hábitos de leitura de jornais realizou-se a análise cujos outputs se encontram de seguida.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semanario preferido \* Sexo Crosstabulation** | | | | | |
|  | | | Sexo | | Total |
| 0 feminino | 1 masculino |
| Semanario preferido | Expresso | Count | 13 | 36 | 49 |
| Expected Count | 16,3 | 32,7 | 49,0 |
| % within Semanario preferido | 26,5% | 73,5% | 100,0% |
| % within Sexo | 39,4% | 54,5% | 49,5% |
| Semanário | Count | 5 | 20 | 25 |
| Expected Count | 8,3 | 16,7 | 25,0 |
| % within Semanario preferido | 20,0% | 80,0% | 100,0% |
| % within Sexo | 15,2% | 30,3% | 25,3% |
| Sol | Count | 15 | 10 | 25 |
| Expected Count | 8,3 | 16,7 | 25,0 |
| % within Semanario preferido | 60,0% | 40,0% | 100,0% |
| % within Sexo | 45,5% | 15,2% | 25,3% |
| Total | | Count | 33 | 66 | 99 |
| Expected Count | 33,0 | 66,0 | 99,0 |
| % within Semanario preferido | 33,3% | 66,7% | 100,0% |
| % within Sexo | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chi-Square Tests** | | | |
|  | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 11,020a | 2 | ,004 |
| Likelihood Ratio | 10,663 | 2 | ,005 |
| Linear-by-Linear Association | 6,533 | 1 | ,011 |
| N of Valid Cases | 99 |  |  |
| a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,33. | | | |

a) Quais as condições de aplicabilidade subjacentes à análise efetuada? São todas verificadas?

b) Será de admitir que a preferência pelos vários semanários é influenciada pelo sexo dos leitores? (Considerando um nível de significância de 5%)?

c) Se tivesse de fazer os cálculos à mão, explique clara e sucintamente, a escolha da(s) aba(s) do teste que efetuou.

**Exerc. 13: Teste do Qui-quadrado de aderência** (exame de anos anteriores)

Foi realizado um estudo de mercado com o objetivo de conhecer o perfil de compra dos consumidores portugueses relativamente a óculos de sol, tendo sido solicitado aos alunos de Estatística 2 do ISCTE que analisassem a base de dados dos resultados do inquérito aos consumidores. Dessa análise obtiveram-se, entre outros, os seguintes resultados:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **How much did they cost** | | | |
|  | Observed N | Expected N | Residual |
| Less than 100€ | 72 | 153,3 | -81,3 |
| 100€ - 200€ | 123 | 153,3 | -30,3 |
| 200€ - 300€ | 360 | 153,3 | 206,7 |
| 300€ or more | 58 | 153,3 | -95,3 |
| Total | 613 |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Test Statistics** | |
| How much did they cost | |
| Chi-Square | **(a)** |
| df | 3 |
| Asymp. Sig. | 0,000 |
| a. **(b)** cells **(c)** have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is **(d)**. | |

a) Identifique as variáveis em análise.

b) Calcule os valores **(a)**, **(b)**, **(c)** e **(d)** em falta nos quadros de output.

c) Identifique o teste de hipóteses efetuado e o seu objetivo. Formule as hipóteses e retire conclusões (utilize α=0,05).

d) De que tipo é a região crítica do ensaio de hipóteses elaborado na alínea c)? Porquê? Justifique adequadamente a sua resposta.