

## Ficha revisão Estatística Aplicada (parte 5-10) – MIEGI

- I. Sejam  $X_1, X_2, \dots, X_7$  os elementos de uma amostra aleatória de uma população com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ . Considere os seguintes estimadores de  $\mu$ :

$$\hat{\theta}_1 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7}{7} \quad \hat{\theta}_2 = \frac{2X_1 - X_6 + X_4}{2}$$

- Serão os estimadores não tendenciosos?
  - Qual será o estimador preferível? Justifique.
- II. Um produtor de papel quer testar o tempo médio requerido por uma nova máquina para produzir uma resma de papel. O fabricante da nova máquina afirma que a máquina requer, em média, 15 segundos para produzir uma resma. Admita que o tempo requerido para produzir uma resma é normalmente distribuído com desvio padrão 3 segundos.
- Admitindo que  $\mu = 15$ , qual a probabilidade do tempo médio numa amostra aleatória de 16 resmas ser superior a 17 segundos?
  - Selecionou-se uma amostra aleatória de 16 resmas produzidas pela nova máquina, tendo-se medido um tempo médio de 18 segundos. Construa um intervalo de confiança a 95% para o tempo médio requerido pela máquina para produzir uma resma de papel. O que pode concluir quanto à afirmação do fabricante?
- III. Uma jornalista da revista BITE deseja fazer uma pesquisa para estimar a verdadeira proporção de todos os alunos universitários que têm computador portátil. Numa amostra aleatória de 100 alunos universitários, 82 responderam possuir computador portátil.
- Construa um intervalo de confiança de 95% para a proporção de alunos com computador portátil.
  - Se a jornalista quisesse que a margem de erro da estimativa da proporção não ultrapassasse 4%, com 95% de confiança, qual o número mínimo de estudantes que deveriam ser questionados?
- IV. Dois procedimentos cirúrgicos são usados para tratar um certo tipo de cancro. Para comparar a taxa de sucesso dos dois procedimentos, amostras aleatórias de pacientes submetidos a cirurgias realizadas com cada um dos tipos de procedimento foram selecionadas, registando-se o número de pacientes sem nenhuma recidiva após um ano. Os dados registados foram os seguintes:
- Procedimento A: 120 pacientes dos quais 102 sem recidivas
- Procedimento B: 100 pacientes dos quais 78 sem recidivas
- Construa um intervalo de confiança a 95% para a diferença entre as taxas de sucesso dos dois procedimentos cirúrgicos.
  - Com base no intervalo de confiança calculado anteriormente, acha que existem diferenças significativas entre as taxas de sucesso dos dois procedimentos cirúrgicos? Justifique.
- V. Pretende-se fazer um estudo do consumo de combustível dos automóveis quando estes utilizam gasolina sem chumbo de 95 octanas ou de 98 octanas. Para o efeito, 10 automóveis de modelos diferentes fizeram o mesmo percurso, nas mesmas condições, com cada um dos tipos de gasolina. O fabricante da gasolina afirmava que o consumo dos automóveis era superior quando se utilizava gasolina sem chumbo com 95 octanas. Tendo por base os consumos, em litros/100km, que constam na tabela, e admitindo que o consumo de gasolina é normalmente distribuído, que pode concluir sobre a afirmação do fabricante, ao nível de significância de 5%?

Modelos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S/ Chumbo 95	8.90	7.95	9.02	9.13	7.70	8.15	8.20	10.11	6.81	6.97
S/ Chumbo 98	8.97	8.01	8.98	9.24	8.01	8.02	9.03	11.40	6.70	7.02

- VI. Um fabricante de cigarros enviou a um laboratório amostras de folhas de tabaco de dois tipos. O laboratório mediu o teor em nicotina (em mg) das folhas. Os resultados foram os seguintes:

	Teor em nicotina (mg)				
Tabaco A	24	27	26	21	24
Tabaco B	27	28	23	31	

- Teste, para uma significância de 5%, se existem diferenças nos teores médios de nicotina dos dois tipos de tabaco.
- Teste, para uma significância de 5%, se as variâncias podem ser consideradas idênticas.
- Indique os pressupostos para que os testes realizados sejam válidos.

- VII. A concentração sérica do total de proteínas foi medida em três grupos de seis pacientes de um ambulatório. Foi realizada uma análise de variância para testar se não há diferenças nas concentrações séricas das amostras, tendo-se obtido a seguinte tabela:

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F
Tratamentos			8.8	F=
Resíduos				
Total	36.2			

- Formule as hipóteses associadas ao teste.
  - Complete a tabela ANOVA.
  - Quais as conclusões que pode tirar para  $\alpha = 0.05$ ?
  - Indique quais os pressupostos da análise de dados realizada.
- VIII. Uma experiência foi feita para determinar o efeito de quatro produtos químicos diferentes na resistência de um tecido. Esses produtos químicos são usados como parte do processo de acabamento. Cinco amostras de tecido foram selecionadas e um planeamento com blocos aleatórios foi realizado, testando cada tipo de produto químico uma vez, por uma ordem aleatória, em cada amostra de tecido.

Tipo de produto	Bloco				
	1	2	3	4	5
1	1.3	1.6	0.5	1.2	1.1
2	2.2	2.4	0.4	2.0	1.8
3	1.8	1.7	0.6	1.5	1.3
4	3.9	4.4	2.0	4.1	3.4

Que conclusões pode tirar? Considere  $\alpha = 0.05$ .

- IX. Os dados da tabela apresentam as taxas de consumo de oxigénio de pássaros a diferentes temperaturas ambientais.

Temperatura (°C)	-18	-15	-10	-5	0	5	10	19
Oxigénio (ml/g/hr)	5.2	4.7	4.5	3.6	3.4	3.1	2.7	1.8

- Calcule os coeficientes da reta de regressão da taxa de consumo do oxigénio em função da temperatura.
  - Teste a hipótese relativa ao declive para uma significância de 5%.
  - Calcule o intervalo de confiança de 95% para o declive.
  - Calcule o coeficiente de determinação. O que conclui?
- X. Calcule o coeficiente de correlação de Pearson para o conjunto de valores X Y apresentados na tabela.

X	1.40	4.31	6.12	2.91	1.56	7.00	3.46	4.46	0.52	1.03
Y	11.91	0.16	0.11	3.16	10.62	4.16	6.16	0.01	16.12	25.32

Que pode concluir sobre a associação entre as duas variáveis? Quais as condições subjacentes a uma análise deste tipo?

- XI. Numa experiência de Mendel, uma teoria genética simples sugere que os descendentes do cruzamento de ervilhas serão de um de três tipos, denotados simbolicamente por AA, Aa e aa com probabilidades  $1/4$ ,  $1/2$  e  $1/4$ , respetivamente. As contagens de descendentes relatadas por Mendel foram as seguintes: 35 AA, 67 Aa e 30 aa. Diga se os resultados observados estão de acordo com a teoria (considere um nível de significância de 5%).
- XII. O recenseamento de 211 famílias com 4 filhos conduziu aos seguintes resultados:

Número de rapazes	0	1	2	3	4
Número de famílias	9	45	104	43	10

Pretende-se testar se estes resultados são compatíveis com a hipótese de que o número de rapazes é uma variável aleatória com distribuição binomial ( $\alpha = 0.01$ ).