Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra

ESTATíSTICA

Ano lectivo: 1999/2000 **Folha 9**

64. As alturas de 256 rapazes de uma população X (com idades entre 13 e 14 anos) forneceu uma média de 159.6 cm com $s = 7.7$ cm.

a) Construa um intervalo de confiança para a altura média, ao grau de confiança de 0.95.

b) Admitindo a normalidade da população subjacente aos dados:

i) Construa um intervalo de confiança para a média da população, com grau de confiança 0.9.

ii) Determine um intervalo de confiança para a variância da população, com grau de confiança 0.9.

iii) Supondo que a média é 160 cm, determine agora um intervalo de confiança para a variância com grau de confiança 0.98.

65. Um grupo de cientistas defende a tese de que a taxa de mortalidade devida a certa doença ronda os 5%.

a) Supondo verdadeira a tese daqueles cientistas, calcule a probabilidade de em 8 pessoas escolhidas ao acaso entre as afectadas pela referida doença, haver pelo menos uma que acabe por falecer.

b) Com o objectivo de tirar conclusões sobre a veracidade da referida tese, recolheu-se uma amostra de 150 pessoas afectadas pela referida doença, das quais faleceram 9. Determine um intervalo de confiança para a proporção de indivíduos que morrem com esta doença, ao grau de confiança 0.95.

66. Estuda-se a produção de uma máquina que fabrica anilhas. Se a máquina está bem regulada produz menos de 4% de peças impróprias para venda. No entanto, ela desregula-se frequentemente sendo necessário pará-la e repará-la o que, naturalmente, implica uma perda de produtividade. Para ter uma ideia sobre o estado da máquina, o fabricante extraiu uma amostra de 500 anilhas fabricadas numa mesma semana e tiradas regularmente (100 por hora) da produção da máquina. Observou 164 peças defeituosas.

a) Poder-se-á concluir, ao grau de confiança de 95%, que a máquina não necessita de reparação?

b) Qual o número mínimo de peças defeituosas numa amostra de 5000 peças para que, ao mesmo grau de confiança, se conclua que a máquina deve ser reparada?

7. Testes para a média

67. Seja X uma variável aleatória real guassiana de média m desconhecida, $m \in \mathbb{R}$ e de desvio padrão 3. Pretende-se testar $H_0 : m = 1$ contra $H_1 : m \neq 1$. Para tal, recolheu-se, ao acaso, uma amostra de X, de tamanho 9, tendo-se constatado que $\overline{x} = 1.1$.

a) Ao nível 0.05, que decisão tomaria sobre o parâmetro m?

b) Face a esta decisão, qual o tipo de erro que pode cometer? Qual a sua probabilidade se na realidade $m = 2$?

68. Um produtor de cereais para o pequeno-almoço pretende vender embalagens contendo 500 gramas do seu produto. O enchimento das embalagens é efectuado automaticamente o que, por muito sofisticada que seja a maquinaria utilizada, está sujeito a alguma variação de embalagem para embalagem. O fabricante da máquina de enchimento afirma que, se regularmos a máquina para um certo peso m, a quantidade de cereal (expressa em gramas) em cada embalagem será normalmente distribuída com média m e variância 2. Após algum tempo de laboração o produtor decide verificar o funcionamento da máquina. Ao pesar 50 embalagens obtém como peso médio 509.5 gramas.

a) Ao nível de significância 0.05, está a máquina a encher correctamente ou estará a prejudicar o produtor?

b) Qual o tipo de erro que pode estar a cometer? Qual a sua probabilidade?

69. O tempo médio de secagem de uma tinta *spray* de determinada marca é de 90 segundos. A secção de investigação da companhia que produz a tinta admite que adicionando um novo ingrediente químico poderá acelerar o processo de secagem. A fim de verificar esta opinião, juntou-se o produto químico à tinta e aplicou-se esta sobre 16 superfícies, tendo-se verificado que o tempo médio de secagem era de 86 segundos.

Admitindo que o tempo de secagem da referida tinta é normalmente distribuído com desvio padrão 4.5 segundos, verifique se a secção de investigação está significativamente certa da sua opinião?

70. A medição da concentração da polpa de tomate em 7 latas de sumo de tomate forneceu os seguintes valores: 1.12 ; 1.18 ; 1.08 ; 1.13 ; 1.14 ; 1.10 ; 1.07. Assumindo que a concentração de polpa de tomate é normalmente distribuída, deveremos afirmar, ao nível de significância 0.01, que a concentração média de polpa é igual a 1.10 ou que é maior que 1.10?

71. Um estudo incidindo sobre os rendimentos anuais de 37 PME's indicou como lucro médio 5.2% do valor total de vendas, com desvio padrão 3.3%. Será o valor 5.5% para o lucro médio aceitável ao nível de significância 0.1?

72. Determinado produtor de vinho afirma que o seu vinho apresenta um teor médio de álcool de 11%. É recolhida, ao acaso, uma amostra de 45 garrafas tendo-se constatado que o teor médio de álcool era de 10.2%, com um desvio padrão 107%.

Assumindo a normalidade da população subjacente aos dados, estará, ao nível de significância 0.05, o fabricante a anunciar um grau alcoólico correcto?

73. Um fabricante de determinado tipo de carros de linhas garante que o comprimento médio das linhas neles contidas é 160m. No entanto, houve reclamação de alguns clientes, segundo os quais o referido comprimento médio é inferior a esse valor.

Uma associação de defesa do consumidor analisou uma amostra de 50 carros de linhas, tendo constatado que o comprimento médio das linhas contidas nos carros analisados era de 158.5m apresentando um desvio padrão de 5m.

a) Poder-se-á concluir, ao nível 0.01, que é legítima a reclamação dos clientes?

b) Face a esta decisão, qual o tipo de erro que pode cometer? Qual a sua probabilidade se na realidade o comprimento médio das linhas contidas nos carros for 158m?

74. Determinado fabricante de *chips* para computadores garante que a proporção de *chips* não conformes que coloca no mercado é aproximadamente 2%. Uma fábrica de aparelhos electrónicos, impressionada com esse valor, encomendou uma grande quantidade de *chips* do referido tipo. Para confirmar as afirmações do fabricante, decidiu inspeccionar uma amostra de 300 *chips*, tendo encontrado 9 *chips* não conformes. Verifique, ao nível de significância 0.01, se os resultados fornecidos pela amostra contrariam a afirmação efectuada pelo fabricante.

75. Numa universidade sabe-se que entre 100 dos seus finalistas existem 15 que pretendem prosseguir os seus estudos inscrevendo-se em programas de mestrado. Será aceitável, ao nível de significância 0.05, afirmar que a proporção de alunos que pretende seguir um mestrado é 0.2?

76. O número de chamadas telefónicas que chegam diariamente a uma determinada central entre as 23 horas e as 24 horas é bem descrito por uma lei de Poisson de parâmetro λ desconhecido. Foi realizado um estudo estatístico empírico, que levou a inferir o valor 2 para o parâmetro λ. Correspondendo actualmente o período de observação ao horário de um programa televisivo de grande audiência, pensa-se que a intensidade de chamadas λ deverá ter diminuído. Para testar tais hipóteses fez-se, durante 150 dias, a observação do número de chamadas que ocorreram no referido período. Os valores obtidos encontram-se resumidos na tabela seguinte:

nº de chamadas	0	1	2	3	4	5	> 5
nº de dias	32	50	40	20	5	3	0

Teste, ao nível de significância 0.05, a hipótese $H_0 : \lambda = 2$ contra $H_1 : \lambda < 2$.