## Exercícios Cap. 2

1) Um certo componente para televisores foi testado em 20 aparelhos e seus tempos até falha anotados. Os valores abaixo são os tempos até falha em horas.

44, 128, 55, 102, 126, 77, 95, 43, 170, 130, 112, 130, 150, 180, 40, 90, 125, 106, 93, 71.

Os tempos até falha deste componente seguem uma distribuição gama. Encontre as estimativas dos parâmetros α e β.

2) Os tempos até falha de um certo sistema de transmissão seguem uma distribuição exponencial. Os tempos até falha deste sistema foram anotados de forma contínua, obtendo-se os seguintes valores:

48, 80, 122, 188, 189, 220, 253, 311, 325, 358, 490, 495, 513, 723, 773, 879, 1.510, 1.674, 1.809, 2.005, 2.028, 2.038, 2.870, 3.103, 3.205.

Calcule a estimativa de λ de acordo com o método da máxima verossimilhança.

3) Encontre o estimador para o parâmetro λ da distribuição de Rayleigh seguindo o método da máxima verossimilhança. A função de distribuição é dada por .

4) Um determinado componente apresenta os tempos-até-falha 15, 21, 30, 39, 52 e 68 horas em um teste de confiabilidade. Os tempos seguem uma distribuição de Rayleigh. Determine a estimativa do parâmetro .

5) Use o método da máxima verossimilhança para encontrar o parâmetro da seguinte função de densidade: .

6) Considere a distribuição . Encontre o estimador de máxima verossimilhança de  baseado numa amostra aleatória de tamanho *n*.

7) Encontre a função de verossimilhança e o estimador de máxima verossimilhança para a seguinte distribuição: .

8) Dada a seguinte amostra, distribuída segundo um modelo de Weibull com γ = 5, determine o valor de θ.

2,0467; 2,1855; 2,2458; 2,283; 2,3148; 2,4232; 2,4301; 2,6576; 2,7338; 2,9255; 2,9908; 3,1101; 3,1316; 3,7602; 4,0101.

9) Dada a seguinte amostra de uma distribuição lognormal, encontre o valor de σ, sabendo que μ = 2.

0,8354; 1,3501; 1,6027; 2,1866; 2,6564; 2,8457; 2,8771; 3,1694; 3,1822; 3,8758; 3,8874; 6,1022; 6,1826; 6,3748; 6,4106; 6,5976; 8,0894; 9,248; 10,1226; 10,2311; 11,7324; 14,5509; 15,0022; 17,2304; 17,8238; 25,8404; 25,9037; 26,0993; 35,7513; 43,5031.

10) Feito um teste com 6 radiadores para automóveis, chegou-se aos seguintes tempos até a falha (em milhares de horas de uso):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9,0 | 15,7 | 22,1 | 90,9 | 92,1 | 166,2 |

Sabendo-se que esta amostra segue uma distribuição exponencial, encontre (*a*) a taxa de falha; (*b*) a MTTF e (*c*) a confiabilidade em *t* = 100 dos radiadores.

Os próximos exercícios devem ser resolvidos utilizando o *software* Proconf.

11) Simule uma amostra normalmente distribuída de tamanho 10 (utilize  e ). Determine os estimadores de máxima verossimilhança de  e . Simule amostras normalmente distribuídas de tamanho 30 e 50 (utilizando os mesmos valores de  e ) e verifique se as estimativas de máxima verossimilança dos parâmetros da distribuição estão mais próximas de seus valores reais.

12) Simule uma amostra normal de tamanho 50, com média 50 e desvio-padrão 5. Quais são as estimativas de máxima verossimilhança dos parâmetros  e , supondo um modelo de Weibull para os dados simulados?

13) Determine o estimador de máxima verossimilhança, a taxa de falha e a MTTF para a amostra abaixo, supondo uma distribuição exponencial.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1,6 | 11,2 | 24,4 | 43,1 | 51,9 | 86,6 |
| 3,0 | 11,5 | 29,2 | 44,2 | 54,4 | 96,4 |
| 5,5 | 15,8 | 29,3 | 45,2 | 54,7 | 100,7 |
| 5,8 | 18,2 | 32,5 | 48,5 | 57,9 | 124,1 |
| 9,4 | 21,2 | 35,7 | 51,9 | 63,2 | 139,0 |

14) Um teste realizado com 30 interruptores apresentou os seguintes tempos até a falha (dados em número de usos), os quais seguem uma distribuição lognormal.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 232 | 1018 | 1877 | 3224 | 5246 | 10303 |
| 409 | 1179 | 2068 | 3568 | 5859 | 12498 |
| 562 | 1345 | 2270 | 3914 | 6607 | 15818 |
| 711 | 1517 | 2490 | 4296 | 7538 | 21710 |
| 862 | 1694 | 2756 | 4733 | 8728 | 38331 |

Determine (*a*) o estimador de máxima verossimilhança dos parâmetros da distribuição hipotetizada para os dados, e (*b*) calcule a confiabilidade para uma missão de 2000 usos.