

## INTERVALOS DE CONFIANÇA

### Exercícios

1. Rubens Barrichello, nos treinos para a temporada de 2000, pilotando uma Ferrari no circuito de Magny Cours na França, fez uma média de um minuto e cinquenta segundos por volta, com um desvio padrão de 45 segundos. Sabendo-se que uma corrida nesse circuito tem 66 voltas, calcule:
  - (a) Qual a probabilidade dessa corrida ultrapassar o tempo limite de 2 horas?
  - (b) Qual o tempo provável da melhor e da pior volta, com 90% de confiança de acerto? (proposto por Dalton César P. Shibuya)
2. Os tempos de execução de um determinado algoritmo obtidos através da replicação de um experimento de simulação foram: 1.5, 2.0, 3.4, 1.8, 2.5 e 3.0. Com 80% de confiança em que região se encontra seu tempo médio de execução?
3. Um analista de sistema precisa decidir sobre a eficiência de um programa desenvolvido recentemente. Resolve adotar a seguinte regra de decisão: executar o programa 6 vezes para conjuntos de dados escolhidos aleatoriamente e construir um intervalo de confiança de 98% para o tempo médio de execução do programa; considerar o programa eficiente se a amplitude do intervalo de confiança obtido for menor do que 4.5 ms. Qual foi a decisão do administrador se os tempos amostrais, em milissegundos (ms), obtidos foram: 228, 230, 232, 229, 231, 230?
4. Os tempos de execução, em segundos, de 40 programas processados em um centro de processamento de dados foram

10	19	90	40	15	11	32	17	4	152
23	13	36	101	2	14	2	43	32	15
27	1	57	17	3	30	50	4	62	48
9	11	20	13	38	54	46	12	5	26

Encontre um intervalo de confiança a um nível de significância de 10% para o verdadeiro tempo médio de execução dos programas.

5. O gerente de um CPD sabe que o número de linhas de código,  $X$ , de um programa tem uma distribuição normal com variância 81. Recentemente este CPD contratou 36 novos estagiários e o gerente resolveu mandá-los, cada um independentemente do outro, otimizar o número de linhas de código do programa. O número médio de linhas decorrente do trabalho dos estagiários foi 100. Encontre um intervalo de confiança de 90% para o número médio de linhas (na população).
6. Um pesquisador está estudando a resistência de um determinado material. Ele sabe que essa variável é normalmente distribuída com um desvio padrão de 2 unidades.
  - (a) Utilizando os valores a seguir obtidos de uma amostra, 4.9, 7.0, 8.1, 4.5, 5.6, 6.8, 7.2, 5.2 determine o intervalo de confiança para a resistência média, com um nível de confiança de 0.90.
  - (b) Qual o tamanho da amostra necessário se quisermos que o erro cometido, ao estimar a resistência média, não seja superior a 0.01 unidades com probabilidade 0.90?
7.  $\hat{\theta}$  é um estimador não-tendencioso para um parâmetro populacional  $\theta$  se  $E(\hat{\theta}) = \theta$ . Seja uma amostra aleatória  $(X_1, \dots, X_n)$  de uma população cuja distribuição de probabilidade tem esperança e variância, respectivamente,  $\mu$  e  $\sigma^2$ . Quais dos estimadores abaixo são não-tendenciosos para  $\mu$ ?
  - (a)  $\hat{\theta}_1 = \frac{X_1 + X_n}{2}$ .
  - (b)  $\hat{\theta}_2 = \frac{X_1 + X_n}{n}$ .
  - (c)  $\hat{\theta}_3 = \frac{X_1 + \dots + X_n}{n}$ .
  - (d) Qual a distribuição de  $\hat{\theta}_3$ , se a distribuição de probabilidade da população é normal e  $n$  é grande?

8. Em um exaustivo teste de vida para 10 componentes que não são vendidos com garantia, os tempos de falha observados, em horas, foram 1200, 1500, 1625, 1725, 1750, 1785, 1800, 1865, 1900 e 1950. Encontre um intervalo de confiança de 90% para o tempo médio populacional.
9. As diferenças no tempo de processamento entre duas diferentes implementações de um mesmo algoritmo foram mensuradas sobre 7 *workloads* resultando 1.5, 2.6, -1.8, 1.3, -0.5, 1.7 e 2.4.
- (a) Você pode afirmar, com 90% de confiança que uma implementação é superior a outra?
- (b) Teste se a diferença entre as medidas é igual a 1 com 99% de confiança.
10. Seis similares *workloads* foram usadas em dois sistemas. As observações foram (5.4, 19.1), (16.6, 3.5), (0.6, 3.4), (1.4, 2.5), (0.6, 3.6), (7.3, 1.7). Você consideraria um sistema melhor que outro com 95% de confiança?
11. Um experimento consistiu de medir 32 vezes o tempo de uso da CPU por um determinado *software*. Os resultados foram 3.1, 4.2, 2.8, 5.1, 2.8, 4.4, 5.6, 3.9, 3.9, 2.7, 4.1, 3.6, 3.1, 4.5, 3.8, 2.9, 3.4, 3.3, 2.8, 4.5, 4.9, 5.3, 1.9, 3.7, 3.2, 4.1, 5.1, 3.2, 3.9, 4.8, 5.9, 4.2. Encontre um intervalo de confiança para a média com 90% de confiança.
12. As diferenças entre os valores medidos e os valores preditos usando um modelo analítico para um sistema é chamada de *modelagem do erro*. A *modelagem do erro* para um dado sistema forneceu os seguintes valores -0.04, -0.19, 0.14, -0.09, -0.14, 0.19, 0.04, 0.09. Encontre um intervalo de confiança para a média com 95% de confiança.
13. O tempo requerido para executar determinada tarefa foi medido em dois sistemas A e B. Os tempos para o sistema A foram 5.36, 16.57, 0.62, 1.41, 0.64, 7.26; para o sistema B, 19.12, 3.52, 3.38, 2.50, 3.60, 1.74. Ao nível de 90% você consideraria os dois sistemas estatisticamente distintos?
14. A mesma *workload* foi aplicada 40 vezes a dois sistemas A e B. Constatou-se que o sistema A foi superior ao B 26 vezes. Será que podemos afirmar com 99% de confiança que o sistema A é superior?
15. Uma população tem desvio padrão igual a 10.
- (a) Que tamanho deveria ter uma amostra para que, com probabilidade 8%, o erro em estimar a média seja inferior a 1?
- (b) Supondo-se colhida a amostra no caso anterior, qual o intervalo de confiança para a média populacional, se a média amostral é 50?