

UNIOESTE - Mestrado em Ciência da Computação  
Metodologia Científica e Técnicas de Experimentação para Ciência da Computação -  
MCTECC  
Exercícios

**Distribuições de Probabilidades**

1. Admita que o número de consultas a uma *home-page* de uma determinada empresa durante um período de tempo obedece a uma distribuição de Poisson e que em média há duas consultas por dia. Qual a probabilidade de que em um(a) determinado(a):
  - (a) dia sejam feitas exatamente três consultas? (Resp.: 0,1804)
  - (b) semana (7 dias) sejam feita no máximo dez consultas? (Resp.: 0,1757 )
  - (c) mês (30 dias) sejam feitas pelo menos 50 consultas ? (Resp.: 0,9156)
2. Os dados históricos de uma rede de computadores sugerem que as conexões com essa rede, em horário normal, seguem uma distribuição de Poisson com média de cinco conexões por minuto. Calcule  $t_0$ , tal que se tenha probabilidade igual a 0,90 de que ocorra pelo menos uma conexão antes do tempo  $t_0$ .
3. No horário de maior movimento, um sistema de banco de dados recebe, em média, 100 requisições por minuto, segundo uma distribuição de Poisson. Qual é a probabilidade de que no próximo minuto ocorram mais de 120 requisições? Use a aproximação normal com correção de continuidade.
4. Suponha que o tempo de resposta na execução de um algoritmo é uma variável aleatória com distribuição normal de média 23 segundos e desvio padrão de 4 segundos. Calcule:
  - (a) a probabilidade de o tempo de resposta ser menor do que 25 segundos;
  - (b) a probabilidade de o tempo de resposta ficar entre 00 e 30 segundos.

**Intervalo de confiança para média**

1. Um analista de sistemas está avaliando o desempenho de um novo programa de análise numérica. Forneceu como entrada do programa 14 operações similares e obteve os seguintes tempos de processamento (em milissegundos): 12,0 - 13,5 - 16,0 - 15,7 - 15,8 - 16,5 - 15,0 - 13,1 - 15,2 - 18,1 - 18,5 - 12,3 - 17,5 - 17,0
  - (a) Calcule a média e o desvio padrão da amostra do tempo de processamento.
  - (b) Construir um intervalo de confiança para o tempo médio de processamento, com nível de confiança de 95%.

- (c) Qual deve ser o tamanho da amostra para garantir um erro amostral máximo de 0,5 milissegundo, na estimação do tempo médio de processamento, com nível de confiança de 99%?
2. Fixados certos parâmetros de entrada, o tempo de execução de um algoritmo foi medido 12 vezes, obtendo-se os seguintes resultados, em minutos:  
15 12 14 15 16 14 16 13 14 11 15 13
- (a) Apresente um intervalo de 95% de confiança para o tempo médio de execução do algoritmo.
- (b) Considerando as 12 mensurações como uma amostra piloto, avalie o número de mensurações (tamanho da amostra) necessário para garantir um erro máximo de 15 segundos (0,25 minutos). Use  $1 - \alpha = 0,95$ .
3. Uma indústria afirma que as baterias usadas em seus jogos eletrônicos durarão, em média, 30 horas. Para manter essa média, são testadas 16 baterias a cada mês. Se os valores calculados de  $T$  estiverem entre  $-t_{0,025}$  e  $t_{0,025}$ , a empresa fica satisfeita com sua afirmação. A que conclusão a empresa deveria chegar se uma amostra que tem uma média de  $\bar{x} = 27,5$  horas e desvio-padrão  $s = 5$  horas? Assuma que a vida útil das baterias é aproximadamente normal.

### Intervalo de confiança para proporção

1. Uma unidade fabril da Intel produziu 500.000 chips Pentium IV em certo período. São selecionados, aleatoriamente, 400 chips para testes.
- (a) Supondo que 20 chips não tenham a velocidade de processamento adequada, construir o intervalo de confiança para a proporção de chips adequados. Use nível de confiança de 95%.
- (b) Verificar se essa amostra é suficiente para obter um intervalo de 99% de confiança, com erro amostral máximo de 0,5%, para a proporção de chips adequados. Caso contrário, qual deveria ser o tamanho da amostra?

### Teste de Hipótese

1. Para testar se um sistema computacional "inteligente" adquiriu algum conhecimento sobre determinado assunto, elaborou-se 60 questões do tipo certo-errado. O sistema acertou 40. Qual é a conclusão ao nível de significância de 5%?
2. Em certo banco de dados, o tempo para realização de buscas é aproximadamente normal, com média de 53 segundos e desvio padrão de 14 segundos. Depois de realizadas algumas modificações no sistema, observou-se que, em 30 consultas, o tempo médio caiu para 45 segundos. Há evidência de melhora? Admita que as 30 observações possam ser consideradas uma a.a. e que não houve variância. Use  $\alpha = 1\%$ .

3. Para comparar dois algoritmos de otimização, foi realizado um experimento com seis ensaios. Em cada ensaio, foram usados separadamente os dois algoritmos em estudo, mas sob as mesmas condições (dados pareados). Os tempos de resposta ao usuário são mostrados na Tabela 1

Table 1: Tempos de resposta

Ensaio	1	2	3	4	5	6
Algoritmo 1	8,1	8,9	9,3	9,6	8,1	11,2
Algoritmo 2	9,2	9,8	9,9	10,3	8,9	13,1

Os tempos de resposta dos dois algoritmos são, em média, diferentes? Use  $\alpha = 0,05$ .

4. Sabe-se que é ideal um sono de 8 horas por dia. Pesquisadores acreditam que o número médio de horas de sono dos alunos de certo curso pode ser maior ou menor que 8 horas. Podemos considerar que o número médio de horas de sono segue uma distribuição normal. Uma amostra de 10 alunos forneceu os seguintes valores para o número de horas de sono: 8; 7; 7; 8; 7; 8; 9; 7; 7; 6,5. Construa um teste de hipóteses estatístico adequado para verificar se a afirmação dos pesquisadores está correta.
- Que hipóteses estão sendo testadas?
  - Construa a região crítica adotando nível de significância de 5% e conclua o teste.
  - Se agora temos uma amostra de 100 alunos e obtemos uma média amostral igual a 7,55 horas e desvio padrão amostral de 0,81 hora, como fica a região crítica e a conclusão do teste adotando nível de significância de 5%?