



6^a EDIÇÃO

ESTATÍSTICA APLICADA E PROBABILIDADE PARA **ENGENHEIROS**

COM VIDEOAULAS EXCLUSIVAS

Douglas C. Montgomery

George C. Runger

 **LTC**

PÚBLICO-ALVO

Este é um livro-texto introdutório para um primeiro curso em estatística aplicada e probabilidade para estudantes de bacharelado em engenharia e ciências físicas ou químicas. Eles desempenham um papel significativo no planejamento e no desenvolvimento de novos produtos e de sistemas e processos de fabricação e também melhoram os sistemas existentes. Os métodos estatísticos são ferramentas importantes nessas atividades por fornecerem ao engenheiro os métodos descritivos e analíticos para lidar com a variabilidade nos dados observados. Embora muitos dos métodos que apresentamos sejam fundamentais para uma análise estatística em outras disciplinas, tais como negócios e administração, ciências da vida e ciências sociais, elegemos focar uma audiência direcionada para engenharia. Acreditamos que essa abordagem servirá melhor aos estudantes de engenharia e de ciências químicas/físicas e permitirá que eles se concentrem nas muitas aplicações de estatística nessas disciplinas. Trabalhamos muito para assegurar que nossos exemplos e exercícios fossem baseados em engenharia e em ciências, e em quase todos os casos usamos exemplos de dados reais — tanto tomados de uma fonte publicada quanto baseados em nossas experiências de consultores.

Acreditamos que todos os graduandos das diversas especialidades de engenharia deveriam fazer no mínimo mais de um curso de estatística, mas, infelizmente, em razão de outras necessidades, a maioria deles fará apenas um. Este livro pode ser usado para um único curso, embora tenhamos fornecido material para dois cursos na esperança de que mais estudantes vejam as aplicações importantes de estatística em cotidiano profissional e escolham fazer um segundo curso. Temos fé de que este livro servirá também como uma referência útil.

Mantivemos o nível relativamente básico de matemática das cinco primeiras edições. Percebemos que os estudantes de engenharia que completaram um ou dois semestres de cálculo não deveriam ter dificuldade lendo quase todo o texto. Assim, é nossa intenção dar ao leitor não apenas a teoria matemática, mas um entendimento da metodologia e de como aplicá-la. Fizemos muitas melhorias nesta edição, incluindo a reorganização e a reescrita da maior parte do livro, e adicionamos novos exercícios.

ORGANIZAÇÃO DO LIVRO

Talvez a crítica mais comum sobre os textos de estatística para engenharia seja a de que eles são muito longos. Tanto os professores quanto os estudantes reclamam que é impossível cobrir todos os tópicos em um ou mesmo dois semestres. Para os autores, essa é uma questão séria, porque há grande variedade tanto no conteúdo quanto no nível desses cursos, e não é fácil decidir acerca de que material deve ser cortado sem limitar o valor do texto. Assim, a decisão sobre a seleção de tópicos a incluir nesta edição foi baseada em uma pesquisa com professores.

O Capítulo 1 é uma introdução ao campo de estatística e de como engenheiros usam a metodologia dela como parte do processo de resolução de problemas de engenharia. Esse capítulo apresenta também ao leitor algumas aplicações de estatística, incluindo construção de modelos empíricos, planejamento de experimentos de engenharia e monitoramento de processos de fabricação. Esses tópicos serão discutidos em mais profundidade nos capítulos subsequentes.

Os Capítulos 2, 3, 4 e 5 cobrem os conceitos básicos de probabilidade, variáveis aleatórias discretas e contínuas, distribuições de probabilidades, valores esperados, distribuições de probabilidades conjuntas e independência. Demos um tratamento razoavelmente completo a esses tópicos, porém evitamos muitos dos detalhes matemáticos ou mais teóricos.

O Capítulo 6 começa o tratamento de métodos estatísticos com amostragem aleatória, resumo de dados e técnicas de descrição, incluindo diagramas de ramo e folhas, histogramas, diagramas de caixa e gráficos de probabilidade e vários tipos de gráficos de séries temporais. O Capítulo 7 discute distribuições amostrais, teorema central do limite e estimação pontual de parâmetros. Esse capítulo apresenta também algumas das propriedades importantes de estimadores, o método da máxima verossimilhança, o método dos momentos e a estimação bayesiana.

O Capítulo 8 discute o intervalo estatístico para uma única amostra. Os tópicos incluídos são intervalos de confiança para as médias, variâncias ou desvios-padrão e proporções e intervalos de previsão e de tolerância. O Capítulo 9 discute os testes de hipóteses para uma única amostra. O Capítulo 10 apresenta testes e intervalos de confiança para duas amostras. Esse material foi reescrito e reorganizado detalhadamente. Há informações minuciosas e exemplos de métodos para determinar tamanhos apropriados de amostras. Queremos que o estudante fique familiarizado com a maneira pela qual essas técnicas são usadas na