

1.001 Problemas de Estatística

PARA
LEIGOS[®]



ALTA BOOKS
E D I T O R A
Rio de Janeiro, 2016

Sumário Resumido

Introdução	1
Parte I: As Perguntas.....	5
Capítulo 1: Vocabulário Básico	7
Capítulo 2: Estatística Descritiva.....	11
Capítulo 3: Representação Gráfica.....	21
Capítulo 4: Variáveis Aleatórias e a Distribuição Binomial.....	33
Capítulo 5: A Distribuição Normal.....	43
Capítulo 6: A Distribuição-t	51
Capítulo 7: Distribuições Amostrais e o Teorema Central do Limite.....	57
Capítulo 8: Encontrando Espaço para uma Margem de Erro.....	71
Capítulo 9: Intervalos de Confiança: O Básico para uma Média Populacional e Proporções.....	75
Capítulo 10: Intervalos de Confiança para Duas Médias Populacionais e Proporções	91
Capítulo 11: Afirmações, Testes e Conclusões.....	97
Capítulo 12: O Básico de Teste de Hipóteses para uma Média Populacional Única: Testes-z e -t	105
Capítulo 13: Testes de Hipóteses para Uma Proporção, Duas Proporções ou Duas Médias Populacionais.....	117
Capítulo 14: Levantamentos.....	127
Capítulo 15: Correlação	131
Capítulo 16: Regressão Linear Simples	139
Capítulo 17: Tabelas de Duas Vias e Independência	153
Parte II: As Respostas	165
Capítulo 18: Respostas	167
Apêndice: Tabelas para Referência	511
Índice.....	523

Sumário



***Introdução* 1**

O que Você Encontrará	1
Como Este Livro de Exercícios É Organizado	2
Parte I: As Perguntas	2
Parte II: As Respostas	3
Além Deste Livro.....	3
Onde Ir Para Mais Ajuda	3

***Parte I: As Perguntas*..... 5**

Capítulo 1: Vocabulário Básico 7

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	7
Com o que Tomar Cuidado.....	7
Escolhendo a População, a Amostra, o Parâmetro e a Estatística.....	8
Distinguindo Variáveis Quantitativas e Categóricas	8
Compreendendo o Viés, as Variáveis e a Média.....	9
Entendendo Estatísticas Diferentes e Termos de Análise de Dados.....	9
Usando Técnicas Estatísticas.....	10
Trabalhando com o Desvio Padrão.....	10

Capítulo 2: Estatística Descritiva 11

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	11
Com o que Tomar Cuidado.....	11
Entendendo a Média e a Mediana.....	12
Investigando o Desvio Padrão e a Variância.....	13
Aplicando a Regra Empírica	15
Medindo a Posição Relativa com Percentis	16
Mergulhando em Conjuntos de Dados e Estatística Descritiva	17

Capítulo 3: Representação Gráfica 21

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	21
Com o que Tomar Cuidado.....	21
Interpretando Gráficos de Pizza.....	22
Considerando Gráficos de Pizza Tridimensionais	22
Interpretando Gráficos de Barras.....	23
Introduzindo Outros Gráficos.....	24
Interpretando Histogramas.....	24
Indo Mais Fundo em Histogramas.....	25
Comparando Histogramas.....	26
Descrevendo o Centro de uma Distribuição	27

Interpretando Diagramas de Caixa.....	27
Comparando Dois Diagramas de Caixa.....	28
Comparando Três Diagramas de Caixa.....	29
Interpretando Gráficos de Tempo.....	30
Ganhando Mais Prática com Histogramas.....	31

Capítulo 4: Variáveis Aleatórias e a Distribuição Binomial . . . 33

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	33
Com o que Tomar Cuidado.....	33
Comparando Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas.....	34
Entendendo a Distribuição de Probabilidade de uma Variável Aleatória.....	35
Determinando a Média de uma Variável Aleatória Discreta.....	35
Indo Mais Fundo na Média de uma Variável Aleatória Discreta.....	35
Trabalhando com a Variância de uma Variável Aleatória Discreta.....	36
Juntando a Média, a Variância e o Desvio Padrão de uma Variável Aleatória.....	36
Indo Mais Fundo na Média, Variância e Desvio Padrão de uma Variável Aleatória.....	37
Introduzindo Variáveis Aleatórias Binomiais.....	37
Descobrimo a Média, a Variância e o Desvio Padrão de uma Variável Aleatória Binomial.....	38
Descobrimo Probabilidades Binomiais com uma Fórmula.....	38
Indo Mais Fundo nas Probabilidades Binomiais Usando uma Fórmula.....	39
Encontrando Probabilidades Binomiais com a Tabela Binomial.....	39
Indo Mais Fundo em Probabilidades Binomiais Usando uma Tabela Binomial.....	40
Usando a Aproximação Normal para a Binomial.....	40
Indo Mais Fundo na Aproximação Normal para a Binomial.....	41
Ganhando Mais Prática com Variáveis Binomiais.....	41

Capítulo 5: A Distribuição Normal 43

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	43
Com o que Tomar Cuidado.....	43
Definindo e Descrevendo a Distribuição Normal.....	44
Trabalhando com Escores-z e Valores de X.....	45
Indo Mais Fundo em Escores-z e Valores de X.....	45
Escrevendo Notações de Probabilidade.....	46
Introduzindo a Tabela-Z.....	47
Encontrando Probabilidades para uma Distribuição Normal.....	47
Indo Mais Fundo em Escores-z e Probabilidades.....	47
Descobrimo Percentis para uma Distribuição Normal.....	48
Indo Mais Fundo em Percentis para uma Distribuição Normal.....	49
Ganhando Mais Prática com Percentis.....	49

Capítulo 6: A Distribuição-t	51
Os Problemas com os Quais Trabalhará	51
Com o que Tomar Cuidado	51
Entendendo a Distribuição-t e Comparando-a com a Distribuição-Z	52
Usando a Tabela-t	53
Usando a Distribuição-t para Calcular Intervalos de Confiança	55
Capítulo 7: Distribuições Amostrais e o Teorema Central do Limite	57
Os Problemas com os Quais Trabalhará	57
Com o que Tomar Cuidado	57
Introduzindo o Básico da Distribuição Amostral	58
Verificando Variáveis Aleatórias e Médias Amostrais	59
Examinando Erro Padrão	59
Pesquisando Notação e Símbolos	60
Entendendo o Que Afeta o Erro Padrão	61
Indo Mais Fundo no Erro Padrão	61
Conectando Médias Amostrais e Distribuições Amostrais	62
Indo Mais Fundo em Distribuições Amostrais de Médias Amostrais	64
Olhando o Teorema Central do Limite	65
Conseguindo Mais Prática com Cálculos de Média Amostral	66
Encontrando Probabilidades para Médias Amostrais	66
Indo Mais Fundo em Probabilidades para Médias Amostrais	67
Adicionando Proporções à Mistura	68
Compreendendo o Erro Padrão da Proporção Amostral	68
Usando o Teorema Central do Limite para Proporções	68
Combinando Escores-z a Proporções Amostrais	69
Encontrando Probabilidades Aproximadas	69
Ganhando Mais Prática com Probabilidades	69
Indo Mais Fundo em Probabilidades Aproximadas	70
Capítulo 8: Encontrando Espaço para uma Margem de Erro.	71
Os Problemas com os Quais Trabalhará	71
Com o que Tomar Cuidado	71
Definindo e Calculando Margem de Erro	72
Usando a Fórmula para Margem de Erro ao Estimar uma Média Populacional	72
Encontrando Valores-z* Adequados para Níveis de Confiança Dados	73
Conectando Margem de Erro ao Tamanho da Amostra	73
Conseguindo Mais Prática com a Fórmula para Margem de Erro	73
Conectando Margem de Erro e Proporção Populacional	74

Capítulo 9: Intervalos de Confiança: O Básico para uma Média Populacional e Proporções 75

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	75
Com o que Tomar Cuidado.....	75
Introduzindo Intervalos de Confiança	76
Verificando Componentes de Intervalos de Confiança	77
Interpretando Intervalos de Confiança	79
Detectando Intervalos de Confiança Enganosos	80
Calculando um Intervalo de Confiança para uma Média Populacional	83
Determinando o Tamanho da Amostra Necessário	86
Introduzindo uma Proporção Populacional	87
Conectando uma Proporção Populacional a uma Pesquisa.....	88
Calculando um Intervalo de Confiança para uma Proporção Populacional.....	88
Indo Mais Fundo em Proporções Populacionais.....	89
Ganhando Mais Prática com Proporções Populacionais	90

Capítulo 10: Intervalos de Confiança para Duas Médias Populacionais e Proporções 91

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	91
Com o que Tomar Cuidado.....	91
Trabalhando com Intervalos de Confiança e Proporções Populacionais	92
Indo Mais Fundo em Intervalos de Confiança e Proporções Populacionais	92
Trabalhando com Intervalos de Confiança e Médias Populacionais.....	93
Fazendo Cálculos Quando os Desvios Padrão das Populações São Conhecidos	93
Indo Mais Fundo em Cálculos Quando os Desvios Padrão da População São Conhecidos	94
Trabalhando com Desvios Padrão Populacionais Desconhecidos e Tamanhos de Amostra Pequenos.....	95
Indo Mais Fundo em Desvios Padrão Populacionais Desconhecidos e Tamanhos de Amostra Pequenos.....	95

Capítulo 11: Afirmações, Testes e Conclusões 97

Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	97
Com o que Tomar Cuidado.....	97
Sabendo Quando Usar um Teste de Hipótese	98
Configurando Hipóteses Nulas e Alternativas	98
Encontrando a Estatística de Teste e o Valor-p.....	100
Tomando Decisões com Base em Níveis Alfa e Estatísticas de Teste.....	101
Tirando Conclusões.....	101
Entendendo Erros Tipo I e Tipo II.....	103

Capítulo 12: O Básico de Teste de Hipóteses para uma Média Populacional Única: Testes-z e -t	105
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	105
Com o que Tomar Cuidado.....	105
Sabendo o Que Você Precisa Para Executar um Teste-z.....	106
Determinando Hipóteses Nulas e Alternativas.....	106
Introduzindo Valores-p	107
Calculando a Estatística de Teste-z.....	107
Encontrando Valores-p Fazendo Testes com uma Média Populacional	108
Chegando a Conclusões sobre Hipóteses.....	108
Indo Mais Fundo em Valores-p	109
Indo Mais Fundo em Conclusões Sobre Hipóteses	109
Indo Mais Fundo em Hipóteses Nulas e Alternativas	110
Sabendo Quando Usar um Teste-t	111
Conectando Hipóteses a Testes-t	111
Calculando Estatísticas de Teste	112
Trabalhando com Valores Críticos de t	112
Conectando Valores-p e Testes-t	113
Chegando a Conclusões de Testes-t	114
Realizando um Teste-t para uma Única Média Populacional	115
Chegando a Mais Conclusões a partir de Testes-t.....	115
Capítulo 13: Testes de Hipóteses para Uma Proporção, Duas Proporções ou Duas Médias Populacionais	117
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	117
Com o que Tomar Cuidado.....	117
Testando Uma Proporção Populacional.....	118
Comparando Duas Médias Populacionais Independentes.....	120
Indo Mais Fundo em Duas Médias Populacionais Independentes.....	121
Conseguindo Mais Prática em Duas Médias Populacionais Independentes	121
Usando o Teste-t Emparelhado	122
Indo Mais Fundo no Teste-t Emparelhado.....	123
Comparando Duas Proporções Populacionais	124
Indo Mais Fundo em Duas Proporções Populacionais	124
Capítulo 14: Levantamentos.	127
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	127
Com o que Tomar Cuidado.....	127
Planejando e Criando Levantamentos	128
Selecionando Amostras e Conduzindo Levantamentos	128

Capítulo 15: Correlação	131
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	131
Com o que Tomar Cuidado.....	131
Interpretando Diagramas de Dispersão	132
Criando Diagramas de Dispersão	132
Entendendo o Que as Correlações Indicam	133
Indo Mais Fundo em Diagramas de Dispersão.....	133
Indo Mais Fundo no Que as Correlações Indicam	134
Calculando Correlações	134
Notando as Mudanças das Correlações.....	135
Observando as Propriedades de Correlações.....	135
Indo Mais Fundo em Como as Correlações Podem Mudar	136
Tirando Conclusões sobre Correlações	136
Ganhando Mais Prática com Diagramas de Dispersão e Mudanças de Correlação.....	136
Tirando Mais Conclusões sobre Correlações	137
Capítulo 16	139
Regressão Linear Simples	139
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	139
Com o que Tomar Cuidado.....	139
Introduzindo a Linha de Regressão.....	140
Sabendo as Condições para Regressão	140
Examinando a Equação para Calcular a Linha de Regressão de Mínimos Quadrados.....	140
Encontrando Inclinações e Interseções em y de uma Linha de Regressão	141
Observando as Mudanças de Variáveis em uma Linha de Regressão	141
Encontrando uma Linha de Regressão	141
Indo Mais Fundo em Encontrar uma Linha de Regressão.....	142
Conectando com Correlação e Relações Lineares.....	144
Determinando Se as Variáveis São Candidatas para uma Análise de Regressão Linear	144
Indo Mais Fundo em Correlações e Relações Lineares	145
Descrevendo Relações Lineares	145
Ganhando Mais Prática Encontrando uma Linha de Regressão.....	146
Fazendo Previsões	147
Compreendendo Valores Esperados e Diferenças	148
Indo Mais Fundo em Valores Esperados e Diferenças	149
Indo Mais Fundo em Previsões	150
Ganhando Mais Prática com Valores Esperados e Diferenças.....	150

Capítulo 17: Tabelas de Duas Vias e Independência	153
Os Problemas com os Quais Trabalhará.....	153
Com o que Tomar Cuidado.....	153
Introduzindo Variáveis e Tabelas de Duas Vias.....	154
Lendo uma Tabela de Duas Vias	154
Interpretando uma Tabela de Duas Vias Através do Uso de Percentagens.....	156
Interpretando uma Tabela de Duas Vias Através do Uso de Contagens.....	156
Conectando Probabilidades Condicionais a Tabelas de Duas Vias	157
Investigando Variáveis Independentes	158
Calculando Probabilidade Marginal e Mais	159
Adicionando Probabilidade Conjunta à Mistura	160
Indo Mais Fundo em Probabilidades Condicionais e Marginais	161
Compreendendo o Número de Células em uma Tabela de Duas Vias.....	162
Incluindo Probabilidade Condicional	162
Indo Fundo em Projetos de Pesquisa.....	163
Indo Mais Fundo em Tabelas de Duas Vias.....	163
 Parte II: As Respostas.....	165
 Capítulo 18: Respostas	167
 Apêndice: Tabelas para Referência	511
 Índice.....	523

Introdução

Mil e um problemas de estatística! Isso provavelmente é mais do que um professor lhe atribuiria em um semestre (assim esperamos!). E é mais do que você jamais gostaria de enfrentar em uma sala de aula (e nós não recomendamos que você tente). Então, por que tantos problemas e por que este livro?

Muitos livros de exercícios não possuem tantas questões e até mesmo aqueles que realmente contêm um número alto de problemas não conseguem focar em todos os aspectos de cada tópico. Com tantos exercícios disponíveis neste livro, você poderá escolher com quantos problemas gostaria de trabalhar. E a maneira como estão organizados o ajudarão a encontrar e pesquisar problemas sobre tópicos específicos que você precisa estudar em um determinado momento. Ainda que esteja vendo distribuição normal, testes de hipóteses, a inclinação de uma linha de regressão ou histogramas, está tudo aqui e podem ser encontrados com facilidade.

E então há o fator do entretenimento. Que melhor maneira de atrair uma multidão do que convidar pessoas para uma maratona de problemas de estatística?!

O que Você Encontrará

Este livro contém 1.001 problemas de estatística divididos em 17 capítulos, organizados pelos principais tópicos estatísticos do primeiro semestre de um curso introdutório. Os problemas estão divididos basicamente em três níveis:

- ✔ **Literatura estatística:** Entendendo os conceitos básicos do tópico, incluindo termos e notações
- ✔ **Raciocínio:** Aplicando as ideias dentro de um contexto
- ✔ **Pensamento:** Juntando ideias e conceitos para resolver problemas mais difíceis

Além de fornecer problemas suficientes para trabalhar em cada capítulo, este livro também fornece soluções já trabalhadas com explicações detalhadas, então você não é deixado na mão se chegar a uma resposta errada. Esteja certo de que, ao trabalhar por 30 minutos em um problema, e chegar a uma resposta de 1,25, quando for para a parte de trás do livro para ver qual é a resposta correta, que na verdade é 1.218,31, você encontrará uma explicação detalhada para ajudá-lo a entender o que aconteceu de errado nos seus cálculos.

Como Este Livro de Exercícios É Organizado

Este livro está dividido em duas partes principais: as perguntas e as respostas.

Parte I: As Perguntas

As perguntas neste livro centralizam nas seguintes áreas:

- ✓ **Estatística descritiva e gráficos:** Depois que você coleta e revisa os dados, seu primeiro trabalho é dar sentido a eles. Isso pode ser feito de duas maneiras: (1) organize os dados de uma maneira visual para que possa vê-los e (2) acione alguns números que os descreva de uma maneira básica.
- ✓ **Variáveis aleatórias:** Uma *variável aleatória* é uma característica de interesse que varia de uma maneira aleatória. Cada tipo de variável aleatória tem seu próprio padrão no qual os dados caem (ou são esperados que caiam), com sua própria média e desvio padrão para os dados. O padrão de uma variável aleatória é chamada de sua *distribuição*.

As variáveis aleatórias neste livro incluem a binomial, a normal (ou Z) e a t . Para cada variável aleatória, você pratica a identificação de suas características, vendo como o padrão (distribuição) se parece, determinando sua média e desvio padrão e, mais comumente, encontrando as probabilidades e percentis para ela.

- ✓ **Inferência:** Este termo pode parecer complexo (e dizem por aí que é mesmo), mas inferência, basicamente, só significa pegar a informação de seus dados (sua amostra) e usá-la para tirar conclusões sobre o grupo no qual você está interessado (sua população).

Os dois tipos básicos de inferências estatísticas são intervalos de confiança e testes de hipótese:

- Você usa *intervalos de confiança* quando quer fazer uma estimativa em relação à população, exemplo: “Qual porcentagem de todos os alunos do jardim de infância nos Estados Unidos ser obesa?”
- Você usa *teste de hipótese* quando alguém tem um suposto valor em relação à população e você o está testando. Por exemplo, um pesquisador afirma que 14% dos alunos do jardim de infância são obesos atualmente, mas você questiona se esse número é realmente tão alto.

Os fundamentos necessários para ambos os tipos de inferência são margem de erro, erro padrão, distribuições amostrais e o teorema central do limite. Todos eles têm um papel importante na estatística e podem ser complexos de alguma forma, então certifique-se de passar algum tempo nesses elementos como um fundo para intervalos de confiança e testes de hipótese.

- ✔ **Relações:** Um dos mais importantes e comuns usos da estatística é procurar por relações entre duas variáveis aleatórias. Se as variáveis forem categóricas (como gênero), você explorará relacionamentos através da utilização de tabelas de duas vias contendo linhas e colunas, e examinará as relações observando e comparando as porcentagens entre e dentro dos grupos. Se ambas as variáveis são numéricas, os relacionamentos serão explorados graficamente, através da utilização de diagramas de dispersão, que os quantificará através do uso de correlação e os utilizará para fazer previsões (uma variável prevendo a outra) utilizando regressão. Estudar relacionamentos o ajudará a entender a essência de como a estatística é aplicada no mundo real.
- ✔ **Pesquisas:** Antes de analisar os dados de todas as maneiras mencionadas nesta lista, você deve coletá-los. As pesquisas são um dos meios mais comuns para a coleta de dados; as principais ideias para tratar com a prática são por meio do planejamento, seleção de uma amostra de indivíduos representativa para pesquisar e executar a pesquisa adequadamente. O objetivo principal em todas essas áreas é evitar *viés* (favoritismo sistemático). Existem muitos tipos de viés e, neste livro, você praticará a identificação e a visualização de formas para minimizá-los.

Parte II: As Respostas

Esta parte fornece respostas detalhadas para cada pergunta deste livro. Você verá como montar e trabalhar cada problema e como interpretar a resposta.

Além Deste Livro

Você pode acessar a Folha de Cola Online, através do endereço: www.altabooks.com.br. Procure pelo título do livro/ISBN. Na página da obra, em nosso site, faça o download completo da Folha de Cola, bem como de erratas e possíveis arquivos de apoio.

Onde Ir Para Mais Ajuda

As soluções escritas para os problemas neste livro foram criadas para mostrar o que você precisa fazer para conseguir a resposta correta para esses exercícios específicos. Embora um pouco de informação de base seja injetada às vezes, as soluções não pretendem ensinar o material completo. Soluções para os problemas sobre um dado tópico contêm a linguagem, os símbolos e as fórmulas normais de estatística que são inerentes ao assunto, supondo-se que você está familiarizado com eles.

Caso você, algum dia, fique confuso sobre por quê um problema é feito de uma certa maneira, ou se quiser mais informações para preencher os vazios, ou apenas sinta que precisa voltar e refrescar sua memória sobre alguns dos tópicos, vários livros *Para Leigos* estão disponíveis como referência, incluindo *Estatística Para Leigos* e *Estatística II Para Leigos* e publicados no Brasil pela Alta Books.

Parte I

As Perguntas

1.001

Perguntas

Nesta parte...

A estatística pode dar problemas a qualquer um. Termos, notações, fórmulas — por onde começar? Você pode começar praticando problemas que aprimoram as habilidades certas. Este livro lhe dará prática — 1.001 problemas merecedores de prática, para ser exato. Trabalhar com problemas como estes lhe ajudará a compreender o que você faz e não entende sobre montar, trabalhar e interpretar suas respostas para problemas estatísticos. Aqui está uma decomposição em poucas palavras:

- ✔ Comece com vocabulário estatístico, estatística descritiva e gráficos (Capítulos 1 a 3).
- ✔ Trabalhe com variáveis aleatórias, incluindo a binomial e as distribuições normal e t (Capítulos 4 a 6).
- ✔ Decifre distribuições amostrais e margem de erro, e construa intervalos de confiança para médias de uma e duas populações e proporções (Capítulos 7 a 10).
- ✔ Domine os conceitos gerais de teste de hipótese e execute testes para médias de uma e duas populações e proporções (Capítulos 11 a 13).
- ✔ Vá para os bastidores de coleta de bons dados e identificação de dados ruins em pesquisas (Capítulo 14).
- ✔ Explore as correlações entre duas variáveis quantitativas, usando correlação e regressão linear simples (Capítulos 15 e 16).
- ✔ Procure as correlações entre duas variáveis categóricas usando tabelas de duas vias e independência (Capítulo 17).

Capítulo 1

Vocabulário Básico

Todas as áreas possuem jargão e a estatística não é uma exceção. O truque é dar conta dele desde o início para que, na hora de trabalhar com os problemas, você pegue indicações do texto e siga a direção certa. Você também pode usar os termos para pesquisar rapidamente no sumário ou no índice deste livro para encontrar os problemas que você precisa mergulhar num piscar de olhos. É como qualquer outra coisa: quanto antes entender o que a linguagem significa, mais cedo começará a se sentir confortável.

Os Problemas com os Quais Trabalhará

Neste capítulo, você ganhará uma visão ampla de alguns dos termos mais comuns utilizados em estatística e, talvez ainda mais importante, o contexto no qual eles são usados. Aqui está uma visão geral:

- ✓ Os quatro principais: população, amostra, parâmetro e estatística
- ✓ Os termos estatísticos de cálculo, como: média, mediana, desvio padrão, z e percentil
- ✓ Tipos de dados, gráficos e distribuições
- ✓ Termos de análise de dados, como: intervalos de confiança, margem de erro e testes de hipótese

Com o que Tomar Cuidado

Preste bastante atenção aos seguintes:

- ✓ Selecione os quatro principais em todas as situações; eles lhe seguirão aonde quer que você vá.
- ✓ Entenda realmente a ideia de uma distribuição; é uma das ideias mais confusas em estatística, e ainda assim é usada repetidamente — então acerte em cheio agora para evitar ser massacrado depois.
- ✓ Foque não apenas nos termos para as estatísticas e análises que você calculará, mas também em suas interpretações, especialmente no contexto de um problema.

Escolhendo a População, a Amostra, o Parâmetro e a Estatística

1–4 Você está interessado em saber qual porcentagem de todas as famílias de uma cidade grande que têm uma mulher solteira como a chefe da família. Para estimar esta porcentagem, você conduz uma pesquisa com 200 famílias e determina quantas destas 200 são lideradas por uma mulher solteira.

1. Nesse exemplo, qual é a população?
2. Nesse exemplo, qual é a amostra?
3. Nesse exemplo, qual é o parâmetro?
4. Nesse exemplo, qual é a estatística?

Distinguindo Variáveis Quantitativas e Categóricas

5–6 Responda os problemas sobre variáveis quantitativas e categóricas.

5. Qual dos seguintes é um exemplo de uma variável quantitativa (também conhecida como variável numérica)?
 - (A) a cor de um automóvel
 - (B) o estado de residência de uma pessoa
 - (C) o CEP de uma pessoa
 - (D) a altura de uma pessoa, registrada em centímetros
 - (E) Alternativas (C) e (D)
6. Quais dos seguintes são exemplos de uma variável categórica (também conhecida como variável qualitativa)?
 - (A) anos de estudos completos
 - (B) o curso da faculdade
 - (C) graduação ou não no ensino médio
 - (D) receita anual (em dólares)
 - (E) Alternativas (B) e (C)

Compreendendo o Viés, as Variáveis e a Média

7-11 *Você está interessado na porcentagem de compradores femininos versus masculinos na loja de departamentos. Então, num sábado pela manhã, você posiciona coletores de dados em cada uma das quatro entradas da loja durante três horas e os faz registrar quantos homens e quantas mulheres entram na loja durante esse período.*

7. Por que coletar dados na loja em um sábado de manhã durante três horas pode causar viés nos dados?
- (A) Isso pressupõe que os compradores de sábado representam a população total de pessoas que compram na loja durante a semana.
- (B) Isso pressupõe que a mesma porcentagem de compradores femininos que compram no sábado de manhã compram em qualquer outro horário ou dia da semana.
- (C) Talvez seja mais provável que casais comprem juntos no sábado de manhã do que durante o restante da semana, levando as porcentagens de homens e mulheres a serem mais próximas do que durante qualquer outro período da semana.
- (D) Os elementos do estudo não foram selecionados aleatoriamente.
- (E) Todas essas alternativas são verdadeiras.
8. Como uma variável é uma característica de cada indivíduo sobre o qual os dados são coletados, quais das seguintes são variáveis neste estudo?
- (A) o dia que você escolheu para coletar os dados
- (B) a loja que você escolheu observar

- (C) o gênero de cada comprador que entrou durante o período de tempo
- (D) o número de homens entrando na loja durante o período de tempo
- (E) Alternativas (C) e (D)

9. Neste estudo, _____ é uma variável categórica e _____ é uma variável quantitativa.

10. Qual tabela ou gráfico seria apropriado para exibir a proporção de homens versus mulheres entre os compradores?
- (A) um gráfico de barra
- (B) um diagrama de tempo
- (C) um gráfico de pizza
- (D) Alternativas (A) e (C)
- (E) Alternativas (A), (B) e (C)
11. Como você calcularia o número médio de compradores por hora?

Entendendo Estatísticas Diferentes e Termos de Análise de Dados

12-17 *Responda os problemas sobre estatísticas diferentes e termos de análise de dados.*

12. Qual dos seguintes conjuntos de dados tem uma mediana de 3?
- (A) 3, 3, 3, 3, 3
- (B) 2, 5, 3, 1, 1
- (C) 1, 2, 3, 4, 5
- (D) 1, 2, 4, 4, 4
- (E) Alternativas (A) e (C)

13. Susan marca no 90º percentil em um exame de matemática. O que isso significa?
14. Você fez um levantamento de 100 pessoas e descobriu que 60% delas gostam de chocolate e 40% não. Qual das seguintes dá a distribuição da variável “chocolate versus não chocolate”?
- (A) uma tabela de resultados
(B) um gráfico de pizza de resultados
(C) um gráfico de barra de resultados
(D) uma frase descrevendo os resultados
(E) todas os anteriores
15. Suponha que os resultados de um exame informam que seu escore- z é 0,70. O que isso lhe diz sobre como você se saiu no exame?
16. Uma enquete nacional relata que 65% dos americanos da amostra aprovam o presidente, com uma margem de erro de 6 pontos percentuais. O que isso significa?
17. Caso queira estimar a porcentagem de todos os americanos que planejam tirar férias por duas semanas ou mais neste verão, qual técnica estatística você deve utilizar para descobrir uma faixa de valores plausíveis para a porcentagem verdadeira?

Usando Técnicas Estatísticas

18–19 Você leu um relato de que 60% dos graduados do ensino médio participaram de esportes durante seus anos no colégio.

18. Você acredita que a porcentagem de graduados do ensino médio que praticaram esportes é mais alta do que o que foi relatado. Qual tipo de técnica estatística você usa para saber se você está certo?
19. Você acredita que a porcentagem de graduados do ensino médio que praticaram esportes é mais alta do que o que está no relatório. Se fizer um teste de hipótese para desafiar o relatório, qual desses valores- p você ficaria mais feliz em conseguir?
- (A) $p = 0,95$
(B) $p = 0,50$
(C) $p = 1$
(D) $p = 0,05$
(E) $p = 0,001$

Trabalhando com o Desvio Padrão

20 Resolva o problema sobre desvio padrão.

20. Qual conjunto de dados tem o maior desvio padrão (sem fazer cálculos)?
- (A) 1, 2, 3, 4
(B) 1, 1, 1, 4
(C) 1, 1, 4, 4
(D) 4, 4, 4, 4
(E) 1, 2, 2, 4

Capítulo 2

Estatística Descritiva

Estatística descritiva é a estatística que descreve os dados. Você tem os ingredientes básicos, como a média, a mediana e o desvio padrão, e então os conceitos e os gráficos que os constroem, como os percentis, o resumo dos cinco números e o diagrama de caixa. Seu primeiro trabalho analisando dados é identificar, entender e calcular essas estatísticas descritivas. Depois é preciso interpretar os resultados, o que significa ver e descrever sua importância no contexto do problema.

Os Problemas com os Quais Trabalhará

Os problemas neste capítulo focam nas seguintes grandes ideias:

- ✓ Calcular, interpretar e comparar estatísticas básicas, como a média e a mediana, e o desvio padrão e a variância
- ✓ Usar a média e o desvio padrão para dar faixas para dados em forma de sino
- ✓ Medir onde um certo valor está posicionado em um conjunto de dados utilizando percentis
- ✓ Criar um conjunto de cinco números (usando percentis) que podem revelar alguns aspectos da forma, centro e variação em um conjunto de dados

Com o que Tomar Cuidado

Preste muita atenção ao seguinte:

- ✓ Assegure-se de identificar qual estatística descritiva ou conjunto de estatísticas descritivas é necessário para um problema específico.
- ✓ Depois de entender a terminologia e cálculos para essas estatísticas descritivas, volte e olhe os resultados — faça comparações, veja se fazem sentido e encontre a história que eles contam.
- ✓ Lembre-se que um percentil não é uma porcentagem, mesmo embora pareçam ser a mesma coisa! Quando usados juntos, lembre-se que um percentil é um valor de corte no conjunto de dados, enquanto uma porcentagem é a quantidade de dados que fica abaixo do valor de corte.
- ✓ Esteja ciente das unidades de qualquer estatística descritiva que você calcular (por exemplo, dólares, pés ou milhas por galão). Algumas estatísticas descritivas estão nas mesmas unidades que os dados e algumas não estão.

Entendendo a Média e a Mediana

21–32 Resolva os seguintes problemas sobre médias e medianas.

21. Para o décimo mais próximo, qual é a média do seguinte conjunto de dados? 14, 14, 15, 16, 28, 28, 32, 35, 37, 38
22. Para o décimo mais próximo, qual é a média do seguinte conjunto de dados? 15, 25, 35, 45, 50, 60, 70, 72, 100
23. Para o décimo mais próximo, qual é a média do seguinte conjunto de dados? 0,8; 1,8; 2,3; 4,5; 4,8; 16,1; 22,3
24. Para o milhar mais próximo, qual é a média do seguinte conjunto de dados? 0,003; 0,045; 0,58; 0,687; 1,25; 10,38; 11,252; 12,001
25. Para o décimo mais próximo, qual é a mediana do seguinte conjunto de dados? 6, 12, 22, 18, 16, 4, 20, 5, 15
26. Para o décimo mais próximo, qual é a mediana do seguinte conjunto de dados? 18, 21, 17, 18, 16, 15,5, 12, 17, 10, 21, 17
27. Para o décimo mais próximo, qual é a mediana do seguinte conjunto de dados? 14, 2, 21, 7, 30, 10, 1, 15, 6, 8
28. Para a centena mais próxima, qual é a mediana do seguinte conjunto de dados? 25,2; 0,25; 8,2; 1,22; 0,001; 0,1; 6,85; 13,2
29. Compare a média e a mediana de um conjunto de dados que tem uma distribuição que está distorcida para a direita.
30. Compare a média e a mediana de um conjunto de dados que tem uma distribuição que está deslocada para a esquerda.
31. Compare a média e a mediana de um conjunto de dados que tem uma distribuição simétrica.
32. Qual medida de centro é mais resistente (ou menos afetada) por valores anômalos?

Investigando o Desvio Padrão e a Variância

33–48 Resolva os seguintes problemas sobre desvio padrão e variância.

33. O que mede o desvio padrão?
34. De acordo com a regra 68-95-99,7, ou regra empírica, se um conjunto de dados tem uma distribuição normal, aproximadamente qual porcentagem de dados estará dentro de um desvio padrão da média?
35. Um corretor de imóveis lhe diz que o custo médio de casas em uma cidade é R\$176.000,00. Você quer saber quanto os preços das casas podem variar dessa média. Qual medida você precisa?
- (A) desvio padrão
(B) amplitude interquartil
(C) variância
(D) percentil
(E) Alternativa (A) ou (C)
36. Qual(is) medida(s) de variação é/são sensível(is) a valores anômalos?
- (A) margem de erro
(B) amplitude interquartil
(C) desvio padrão
(D) Alternativas (A) e (B)
(E) Alternativas (A) e (C)
37. Você pega uma amostra aleatória de dez proprietários de carros e pergunta, “Para o ano mais próximo, quantos anos tem o seu carro?” Suas respostas são as seguintes: 0 anos, 1 ano, 2 anos, 4 anos, 8 anos, 3 anos, 10 anos, 17 anos, 2 anos, 7 anos. Para o ano mais próximo, qual é o desvio padrão dessa amostra?
38. É retirada uma amostra das idades em anos de 12 pessoas que assistem a um filme. Os resultados são os seguintes: 12 anos, 10 anos, 16 anos, 22 anos, 24 anos, 18 anos, 30 anos, 32 anos, 19 anos, 20 anos, 35 anos, 26 anos. Para o ano mais próximo, qual é o desvio padrão para esta amostra?
39. Uma turma grande de matemática faz o exame parcial (prova semestral) que vale um total de 100 pontos. A seguir está uma amostra aleatória de 20 notas de alunos da turma:
- Nota de 98 pontos: 2 alunos
Nota de 95 pontos: 1 aluno
Nota de 92 pontos: 3 alunos
Nota de 88 pontos: 4 alunos
Nota de 87 pontos: 2 alunos
Nota de 85 pontos: 2 alunos
Nota de 81 pontos: 1 aluno
Nota de 78 pontos: 2 alunos
Nota de 73 pontos: 1 aluno
Nota de 72 pontos: 1 aluno
Nota de 65 pontos: 1 aluno
- Para o décimo mais próximo de um ponto, qual é o desvio padrão das notas do exame para os alunos nesta amostra?

40. Um fabricante de motores de jato mede uma parte da turbina com a aproximação de 0,001 centímetro. Uma amostra das partes tem o seguinte conjunto de dados: 5,001; 5,002; 5,005; 5,000; 5,010; 5,009; 5,003; 5,002; 5,001; 5,000. Qual é o desvio padrão para essa amostra?
41. Duas empresas pagam seus funcionários a mesma média salarial de R\$42.000,00 por ano. Os dados salariais em Ace Corp. têm um desvio padrão de R\$10.000,00, enquanto os dados salariais na Magna Company têm um desvio padrão de R\$30.000,00. Se isso significa alguma coisa, o que significa?
42. Em qual das seguintes situações um pequeno desvio padrão seria mais importante?
- (A) determinar a variação na riqueza de pessoas aposentadas
 - (B) medir a variação em componentes de circuitos quando manufaturar chips de computador
 - (C) comparar a população de cidades em diferentes áreas do país
 - (D) comparar a quantidade de tempo que leva para completar cursos educacionais na internet
 - (E) medir a variação na produção de diferentes variedades de macieiras
43. Suponha que você compare as médias e desvios padrão para as altas temperaturas diárias de duas cidades durante os meses de novembro até março.
- Cidade Luz do Sol: $\mu = 46^\circ\text{F}$; $\sigma = 18^\circ\text{F}$
Cidade Lago: $\mu = 42^\circ\text{F}$; $\sigma = 8^\circ\text{F}$
- Qual é a melhor análise para comparar as temperaturas nas duas cidades?
44. Todos os funcionários de uma companhia recebem um bônus de fim de ano de R\$2.000,00. Como isso afetará o desvio padrão dos salários anuais na companhia nesse ano?
45. Calcule a variância da amostra e o desvio padrão para as seguintes medidas de pesos de maçãs: 7 oz, 6 oz, 5 oz, 6 oz, 9 oz. Expresse suas respostas nas unidades de medida adequadas e arredonde-as para o décimo mais próximo.
46. Calcule a variância da amostra e o desvio padrão para as seguintes medidas de tempo necessário para montar um aparelho de mp3: 15 min, 16 min, 18 min, 10 min, 9 min. Expresse suas respostas nas unidades de medida adequadas e arredonde para o número inteiro mais próximo.
47. Calcule o desvio padrão para estas velocidades de trânsito da cidade: 10 km/h, 15 km/h, 35 km/h, 40 km/h, 30 km/h. Expresse suas respostas nas unidades de medida adequadas e arredonde para o número inteiro mais próximo.

48. Qual dos seguintes conjuntos de dados tem o mesmo desvio padrão que o conjunto de dados com os números 1, 2, 3, 4, 5? (Faça este problema sem nenhum cálculo!)
- (A) Conjunto de Dados 1: 6, 7, 8, 9, 10
(B) Conjunto de Dados 2: -2, -1, 0, 1, 2
(C) Conjunto de Dados 3: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5
(D) Alternativas (A) e (B)
(E) Nenhum dos conjuntos de dados dá o mesmo desvio padrão que o conjunto de dados 1, 2, 3, 4, 5.

Aplicando a Regra Empírica

49–56 Use a regra empírica para resolver os seguintes problemas.

49. De acordo com a regra empírica (ou a regra 68-95-99,7), se uma população tem uma distribuição normal, aproximadamente qual porcentagem de valores está dentro de um desvio padrão da média?
50. De acordo com a regra empírica (ou a regra 68-95-99,7), se uma população tem uma distribuição normal, aproximadamente qual porcentagem de valores está dentro de dois desvios padrão da média?
51. Se a idade média de aposentadoria para a população inteira de um país é 64 anos e a distribuição é normal com um desvio padrão de 3,5 anos, qual é a faixa etária aproximada na qual 95% da população se aposenta?
52. Os graduados do ano passado de uma faculdade de engenharia, que começaram a trabalhar como engenheiros, tiveram uma renda média do primeiro ano de R\$48.000,00 com um desvio padrão de R\$7.000,00. A distribuição dos níveis salariais é normal. Qual é a porcentagem aproximada de engenheiros do primeiro ano que ganharam mais de R\$55.000,00?
53. Qual é uma condição necessária para usar a regra empírica (ou regra 68-95-99,7)?
54. Quais medidas de dados precisam ser conhecidas para usar a regra empírica (68-95-99,7)?
55. Os especialistas de controle de qualidade de uma empresa de fabricação de microscópios testam as lentes de cada microscópio para garantir que as dimensões estão corretas. Em um mês, 600 lentes são testadas. A espessura média é 2 milímetros. O desvio padrão é 0,000025 milímetros. A distribuição é normal. A empresa rejeita qualquer lente que tenha mais de dois desvios padrão da média. Aproximadamente quantas lentes de 600 serão rejeitadas?