

Ensino & Informação

Prof. Altamir A. R. Araldi

Revista®

SONIA VIEIRA

INTRODUÇÃO À Bioestatística



4ª EDIÇÃO

SONIA VIEIRA

INTRODUÇÃO À
BIO
ESTATÍSTICA

16ª Tiragem



Apresentação

A ciência não é um conhecimento definitivo sobre a realidade, mas um conhecimento hipotético, que pode ser questionado e corrigido. Ensinar ciência não significa apenas descrever fatos, enunciar leis e apresentar novas descobertas — mas ensinar o método científico, que é a maneira crítica de buscar o conhecimento.

O método científico exige, porém, organizar dados, analisar e tomar decisões em condições de incerteza. Dá suporte técnico a esse trabalho a Estatística, que pode ser vista, pelo pesquisador, como uma ferramenta do método científico. Bioestatística é a Estatística aplicada às ciências médica e biológica.

Pode parecer difícil ao aluno que não tem gosto pela matemática aprender Bioestatística. Mas mesmo o estudante das ciências médica e biológica deve adquirir algum conhecimento desta matéria, pois só assim terá um ponto de vista objetivo sobre as técnicas do método científico e saberá avaliar o grau de importância da informação fornecida por essas técnicas.

Outra consequência importante de aprender Bioestatística — mais importante do que possa parecer à primeira vista — é a familiarização com o jargão próprio da área. Alguns termos do vocabulário comum têm significado técnico e específico, quando usados em Bioestatística. É claro que o conhecimento do significado comum ajuda, mas pode conduzir à interpretação errada quando substitui o significado técnico.

Finalmente, ensinar Bioestatística é um desafio, porque a disciplina não pertence ao elenco de disciplinas profissionalizantes dos cursos em que é ministrada, e enfrenta, por isso, o descaso de boa parte dos alunos. Mas este livro foi escrito e reescrito diversas vezes, na tentativa de facilitar a aprendizagem. Os conceitos são transmitidos mais pela intuição do que por demonstração, os exemplos são simples e das áreas médica e biológica,

CAPÍTULO 1

NOÇÕES BÁSICAS, 1

- 1.1 - VARIÁVEIS, 1
- 1.2 - APURAÇÃO DE DADOS, 2
- 1.3 - POPULAÇÃO E AMOSTRA, 2
- 1.4 - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM, 3
 - 1.4.1 - Amostra casual simples, 3
 - 1.4.2 - Amostra sistemática, 4
 - 1.4.3 - Amostra estratificada, 5
 - 1.4.4 - Amostra de conveniência, 5
- 1.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 6
- 1.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 7

CAPÍTULO 2

APRESENTAÇÃO DE DADOS EM TABELAS, 9

- 2.1 - COMPONENTES DAS TABELAS, 9
- 2.2 - TABELAS DE CONTINGÊNCIA, 11
- 2.3 - TABELAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS, 12
- 2.4 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 16
- 2.5 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 17

CAPÍTULO 3

APRESENTAÇÃO DE DADOS EM GRÁFICOS, 19

- 3.1 - GRÁFICO DE BARRAS, 19
- 3.2 - GRÁFICO DE SETORES, 20
- 3.3 - HISTOGRAMA, 21
- 3.4 - POLÍGONO DE FREQUÊNCIAS, 22
- 3.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 24
- 3.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 26

CAPÍTULO 4

**MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL
PARA UMA AMOSTRA, 27**

- 4.1 - MÉDIA ARITMÉTICA, 27
- 4.2 - MÉDIA DE DADOS EM TABELAS
DE DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS, 28
- 4.3 - MEDIANA, 30
- 4.4 - MODA, 31
- 4.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 32
- 4.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 33

CAPÍTULO 5

MEDIDAS DE DISPERSÃO PARA UMA AMOSTRA, 35

- 5.1 - AMPLITUDE, 36
- 5.2 - VARIÂNCIA, 36
- 5.3 - DESVIO PADRÃO, 40
- 5.4 - COEFICIENTE DE VARIAÇÃO, 40
- 5.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 41
- 5.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 44

CAPÍTULO 6

NOÇÕES SOBRE CORRELAÇÃO, 45

- 6.1 - DIAGRAMA DE DISPERSÃO, 45
- 6.2 - CORRELAÇÃO POSITIVA E CORRELAÇÃO
NEGATIVA, 46
- 6.3 - COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO, 48
- 6.4 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 51
- 6.5 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 53

CAPÍTULO 7

NOÇÕES SOBRE REGRESSÃO, 57

- 7.1 - GRÁFICO DE LINHAS, 57
- 7.2 - RETA DE REGRESSÃO, 58
- 7.3 - ESCOLHA DA VARIÁVEL EXPLANATÓRIA, 61
- 7.4 - TRANSFORMAÇÃO DE VARIÁVEIS, 63
- 7.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 66
- 7.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 70

CAPÍTULO 8

NOÇÕES SOBRE PROBABILIDADE, 71

- 8.1 - QUESTÕES BÁSICAS, 71
- 8.2 - PROBABILIDADE CONDICIONAL, 72
- 8.3 - EVENTOS INDEPENDENTES, 73
- 8.4 - TEOREMA DO PRODUTO, 74
- 8.5 - TEOREMA DA SOMA, 75
- 8.6 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 76
- 8.7 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 77

CAPÍTULO 9

DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL, 79

- 9.1 - VARIÁVEL ALEATÓRIA, 79
- 9.2 - DISTRIBUIÇÃO DISCRETA, 80
- 9.3 - DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL, 81
- 9.4 - MÉDIA E VARIÂNCIA NA DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL, 84
- 9.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 84
- 9.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 87

CAPÍTULO 10

DISTRIBUIÇÃO NORMAL, 89

- 10.1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS, 90
- 10.2 - DISTRIBUIÇÃO NORMAL REDUZIDA, 90
- 10.3 - PROBABILIDADES NA DISTRIBUIÇÃO NORMAL, 93
- 10.4 - APROXIMAÇÃO NORMAL DA BINOMIAL, 95
- 10.5 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 99
- 10.6 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 101

CAPÍTULO 11

TESTE DE χ^2 , 103

- 11.1 - CONCEITOS BÁSICOS, 103
- 11.2 - PROCEDIMENTOS USUAIS, 105
- 11.3 - TESTE DE χ^2 PARA ADERÊNCIA, 106
- 11.4 - TESTE DE χ^2 PARA INDEPENDÊNCIA, 109
- 11.5 - RESTRIÇÕES AO USO DO TESTE DE χ^2 , 112
- 11.6 - RISCO RELATIVO, 112
- 11.7 - MEDIDAS DE ASSOCIAÇÃO, 114
- 11.8 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 116
- 11.9 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 118

CAPÍTULO 12

TESTE t , 121

- 12.1 - TESTE t PARA OBSERVAÇÕES INDEPENDENTES, 121
- 12.2 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO, 122
- 12.3 - TESTE t PARA OBSERVAÇÕES PAREADAS, 124
- 12.4 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO, 125
- 12.5 - TESTE t PARA OBSERVAÇÕES INDEPENDENTES QUANDO AS VARIÂNCIAS SÃO DESIGUAIS, 126
- 12.6 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO, 129
- 12.7 - TESTE t PARA O COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO, 130
- 12.8 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 131
- 12.9 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 134

CAPÍTULO 13

ANÁLISE DE VARIÂNCIA, 137

- 13.1 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA EXPERIMENTOS AO ACASO, 138
- 13.2 - TESTE DE TUKEY PARA COMPARAÇÃO DE MÉDIAS, 142
- 13.3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA COM NÚMERO DIFERENTE DE REPETIÇÕES, 143
- 13.4 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 147
- 13.5 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 150

CAPÍTULO 14

INTERVALO DE CONFIANÇA, 153

- 14.1 - ERRO PADRÃO DA MÉDIA, 153
- 14.2 - INTERVALO DE CONFIANÇA, 155
- 14.3 - ALGUNS PONTOS BÁSICOS, 156
- 14.4 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS, 157
- 14.5 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS, 158

CAPÍTULO 15

ELEMENTOS DE MATEMÁTICA, 159

- 15.1 - SOMATÓRIOS, 159
- 15.2 - ANÁLISE COMBINATÓRIA, 161
- 15.3 - EQUAÇÃO DA RETA, 162
- 15.4 - LOGARITMOS, 163