

BIOESTATÍSTICA PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA ÁREA DA SAÚDE

2ª edição

EDSON ZANGIACOMI MARTINEZ

Blucher

EDSON ZANGIACOMI
MARTINEZ

Bioestatística para os
cursos de graduação
da área da saúde

2ª edição

Bioestatística para os cursos de graduação da área da saúde, 2ª edição.

© 2015 Edson Zangiacomi Martinez

Editora Edgard Blücher Ltda.

1ª edição, 2015

2ª edição, 2023

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer
meios, sem autorização escrita da Editora.

Todos os direitos reservados pela Editora
Edgard Blücher Ltda.

FICHA CATALOGRÁFICA

Martinez, Edson Zangiacomi

Bioestatística para os cursos de graduação da
área da saúde / Edson Zangiacomi Martinez. — 2. ed.
— São Paulo: Blucher, 2023.

ISBN 978-65-5506-372-1

1. Bioestatística 2. Estatística médica I. Título

22-6975

CDD 519.5

Índices para catálogo sistemático:

1. Bioestatística

Conteúdo

1	Bioestatística e estudos em saúde.....	13
1.1	O que é estatística.....	13
1.2	A estatística e o método científico.....	14
1.3	O que é bioestatística.....	16
1.4	Populações e amostras.....	17
1.5	Desenhos de estudo usados nas pesquisas em saúde.....	18
1.6	Exercícios.....	21
2	Estatística descritiva: variáveis e apresentação de dados.....	23
2.1	Variáveis.....	23
2.2	Tabelas de frequências.....	27
2.3	Tabelas de dupla entrada.....	29
2.4	Gráficos.....	30
2.5	Exercícios.....	45
3	Estatística descritiva: medidas-resumo.....	49
3.1	Notação.....	49
3.2	Medidas de posição ou de tendência central.....	50
3.3	Medidas de dispersão.....	59
3.4	Medidas descritivas e mudanças de escala.....	68
3.5	Outras medidas-resumo importantes.....	71
3.6	Gráfico de valores individuais.....	82
3.7	Para saber mais.....	83
3.8	Exercícios.....	84
4	Correlação.....	87
4.1	O coeficiente de correlação de Pearson.....	87

4.2	Relações lineares.....	91
4.3	Presença de valores atípicos.....	93
4.4	Correlação de Spearman.....	96
4.5	Correlação não é causalidade	98
4.6	Correlação não é concordância.....	99
4.7	Exercícios	99
5	Fundamentos de probabilidade.....	101
5.1	Experimentos determinísticos e não determinísticos	102
5.2	Evento	103
5.3	Espaço amostral	103
5.4	União e interseção de eventos	104
5.5	Complemento de um evento	105
5.6	Probabilidade	105
5.7	Definição clássica de probabilidade	106
5.8	Definição frequentista de probabilidade.....	107
5.9	Diagrama de Venn e cálculos de probabilidade.....	108
5.10	Probabilidade condicional	110
5.11	Eventos mutuamente exclusivos.....	111
5.12	Eventos independentes.....	112
5.13	<i>Odds</i>	114
5.14	Exemplo de aplicação: sensibilidade e especificidade de um teste diagnóstico	116
5.15	Exercícios	118
6	Distribuições teóricas de probabilidade envolvendo variáveis discretas	123
6.1	Média de uma variável aleatória discreta.....	125
6.2	Desvio padrão de uma variável aleatória discreta	125
6.3	Ensaio de Bernoulli.....	126
6.4	Distribuição binomial.....	127
6.5	Distribuição de Poisson	132
6.6	Para saber mais.....	135
6.7	Exercícios	135
7	A distribuição normal.....	137
7.1	Densidade.....	137
7.2	Densidade e polígonos de frequências.....	142
7.3	Curvas densidade de probabilidade	143
7.4	Distribuição normal.....	145
7.5	Áreas sob a curva normal	147
7.6	A curva normal padrão.....	148
7.7	Usando a tabela de distribuição normal padrão.....	149
7.8	Um exemplo	153
7.9	Gráfico de probabilidade normal.....	154
7.10	Para saber mais.....	157
7.11	Exercícios	158
8	Inferência estatística	163

8.1	População, amostra e amostra aleatória	165
8.2	Parâmetros e estimativas.....	166
8.3	Intervalos de confiança e testes de hipóteses	167
8.4	Exercícios	169
9	Distribuição amostral da média.....	171
9.1	Três propriedades da média amostral	175
9.2	O teorema central do limite	180
9.3	Observações sobre o erro padrão.....	181
9.4	Exercícios	182
10	Intervalo de confiança para a média populacional.....	183
10.1	Amplitude do intervalo de confiança	186
10.2	Notação para um intervalo de confiança	187
10.3	Interpretação frequentista de um intervalo de confiança	187
10.4	Intervalo de confiança para μ baseado na distribuição t de Student.....	188
10.5	Um exemplo	190
10.6	O desenvolvimento na distribuição t de Student	193
10.7	Exercícios	194
11	Testes de hipóteses	195
11.1	Hipótese nula e hipótese alternativa	196
11.2	Erros tipo I e tipo II.....	196
11.3	Nível de significância e poder do teste	198
11.4	Teste de hipóteses para uma média populacional.....	200
11.5	Nível descritivo ou valor p	205
11.6	Para saber mais.....	207
11.7	Exercícios	207
12	Comparações entre médias populacionais	209
12.1	Os fundamentos do teste de comparação de médias	210
12.2	Teste de comparação de médias, amostras independentes e variâncias iguais.....	212
12.3	Teste de comparação de médias, amostras independentes e variâncias desiguais.....	217
12.4	Intervalos de confiança para $\mu_1 - \mu_2$	219
12.5	Relação entre intervalos de confiança e testes de hipóteses para $\mu_1 - \mu_2$..	223
12.6	Amostras pareadas	225
12.7	Para saber mais.....	231
12.8	Exercícios	231
13	Inferências para proporções.....	237
13.1	Teste de hipótese para uma proporção.....	241
13.2	Intervalo de confiança para uma proporção.....	243
13.3	Teste de comparação entre duas proporções	245
13.4	Para saber mais.....	246
13.5	Exercícios	247
14	Teste qui-quadrado de associação	249
14.1	A distribuição qui-quadrado.....	250

14.2	Teste qui-quadrado de Pearson para tabelas 2x2	251
14.3	Tabelas de dimensões maiores	254
14.4	Para saber mais.....	259
14.5	Exercícios	260
15	Uma introdução à análise de variância	263
15.1	Primeiras ideias e pressupostos	265
15.2	Soma de quadrados, quadrados médios e tabela de ANOVA.....	267
15.3	Teste F	271
15.4	Podemos substituir a ANOVA por múltiplos testes <i>t</i> de Student?.....	273
15.5	Testes de comparações múltiplas	274
15.6	Mais um exemplo	276
15.7	Para saber mais.....	278
15.8	Exercícios	280
16	Noções de métodos não paramétricos	281
16.1	Postos	282
16.2	Teste da soma de postos de Wilcoxon.....	283
16.3	Teste de Wilcoxon para amostras pareadas.....	288
16.4	Teste de Kruskal-Wallis.....	290
16.5	Para saber mais.....	296
16.6	Exercícios	297
17	Fundamentos de regressão linear	301
17.1	O modelo de regressão linear simples	302
17.2	Método dos mínimos quadrados	303
17.3	Valores preditos e resíduos	308
17.4	Teste de hipóteses para a inclinação da reta	310
17.5	Coefficiente de determinação	313
17.6	Relação entre coeficiente de determinação e coeficiente de correlação	314
17.7	Por que “regressão”?	315
17.8	Para saber mais.....	315
17.9	Exercícios	317
	Referências bibliográficas	319
	Apêndices.....	323
A.	O número π	323
B.	O número de Euler	324
C.	Função exponencial	325
D.	Logaritmos	326
E.	Logaritmos naturais.....	327
F.	Por que o número de Euler é tão utilizado na estatística?	328
G.	Uma expressão alternativa para o desvio padrão	328
H.	O fatorial de um número	329
I.	Combinação	330
	Anexos.....	333

Bioestatística e estudos em saúde

1.1 O QUE É ESTATÍSTICA

Podemos encontrar muitas definições para estatística em dicionários, enciclopédias ou livros didáticos. Entretanto, a que seria mais oportuna para os propósitos deste livro é obtida do entendimento de um trecho de um artigo científico escrito por Robert Hogg, o qual nós reproduzimos a seguir:

No nível da iniciação, a estatística não deve ser apresentada como um ramo da Matemática. A boa estatística não deve ser identificada com rigor ou pureza matemáticos, mas ser mais estreitamente relacionada com pensamento cuidadoso. Em particular, os alunos devem apreciar como a Estatística é associada com o método científico: observamos a natureza e formulamos questões, coligimos dados que lançam luz sobre essas questões, analisamos os dados e comparamos os resultados com o que tínhamos pensado previamente, levantamos novas questões e assim sucessivamente (HOGG apud PONTE; FONSECA, 2001).

Naturalmente, um estatístico profissional precisa adquirir bons conhecimentos matemáticos em sua formação para lidar adequadamente com as análises de dados, desenvolver novos métodos ou mesmo para ensinar a estatística sem erros. Por outro lado, Hogg nos leva a acreditar que a eficácia do aprendizado da estatística por estudantes das áreas popularmente chamadas de “não exatas” depende de como associamos seus conteúdos com os saberes e competências específicos do curso de graduação em questão. Se a estatística é apresentada com um formalismo excessivamente matemático, os alunos dificilmente estarão motivados a compreender a importância daqueles conhecimentos em sua vida profissional. Aulas de estatística em cursos de graduação da área da saúde, em que os professores convidam seus alunos a memorizar equações ou a desenvolver longos cálculos matemáticos, são em geral ineficazes e acabam por distanciar os estudantes dos verdadeiros propósitos da disciplina. Tal prática faz com que os alunos passem a enxergar a estatística como um “apêndice” de seu curso de graduação, sem que aqueles conhecimentos estejam conectados aos saberes específicos de sua área, ministrados nas demais disciplinas.

Obviamente, Hogg não quis dizer que a teoria não é importante. Sem uma sólida aquisição de conhecimento teórico, um estatístico não desempenharia adequadamente seu trabalho. A questão está em como direcionar o aprendizado da estatística, de forma que o foco nas equações seja substituído pela compreensão da utilidade da ciência estatística na vida profissional de alguém da área da saúde. Naturalmente, ao derrubar as muralhas erguidas pela visão da estatística como ramo da Matemática e substituí-las por sua conexão com o método científico, o estudante passa a entender como esses conteúdos podem auxiliar a construir os saberes que compõem a profissão abraçada por ele.

1.2 A ESTATÍSTICA E O MÉTODO CIENTÍFICO

Nas palavras de Hogg (1991), método científico e pensamento cuidadoso são coisas que não podem ser separadas. O pensamento é um aspecto da razão humana, e um pensamento cuidadoso é estruturado, sistematizado. Podemos então escrever esse conceito da seguinte forma:

Método científico: conjunto de estratégias, ferramentas e ideias resultantes da experiência humana e consequentes do acúmulo de saberes, que, estruturadas e sistematizadas, possibilitam alcançar um objetivo, que é responder a uma pergunta.

Toda pesquisa científica é baseada em uma pergunta. São exemplos:

- Qual é a prevalência da tuberculose na cidade do Rio de Janeiro?
- Qual é a incidência de aids na cidade de São Paulo?
- O consumo de alimentos transgênicos pode elevar o risco de doenças gástricas?

- Como é a qualidade de vida de enfermeiras de Unidades de Terapia Intensiva (UTI)?
- Quais são as características dos usuários de uma unidade de saúde?

O método científico estabelece as estratégias que utilizaremos para responder satisfatoriamente à pergunta de nosso estudo, e a estatística está presente em seus passos, que são:

a. **Fazer observações:** o pesquisador é motivado a pesquisar quando olha para o mundo a seu redor e decide conhecê-lo melhor. Ele observa fatos, fenômenos, comportamentos e atividades e percebe que muitas coisas já são conhecidas e outras ainda estão para serem descobertas. Define então um objeto de investigação, que é o alvo da sua pesquisa, o que ele deseja investigar de fato. Se esse objeto é passível de mensurações, o pesquisador começa a perceber que a estatística será bastante útil em seu processo de construção de conhecimento. Sendo o objeto de investigação, por exemplo, a dinâmica da tuberculose em uma comunidade, o pesquisador percebe que pode compreender esse fenômeno a partir de quantificações como o número de novos casos da doença, o número de internações hospitalares relacionadas a ela, o número de óbitos consequentes, os valores gastos no controle e na prevenção. Começa a se fazer presente o conceito de variável, que abordaremos no próximo capítulo.

b. **Definir uma questão:** no passo seguinte, o pesquisador especifica o que deseja conhecer em relação ao fenômeno observado. No processo de fazer observações, o objeto de investigação era visto de forma ampla, mas agora o pesquisador define pontualmente sua pergunta de estudo. Essa pergunta deve ser bastante objetiva, estabelecendo quem serão os sujeitos da pesquisa e se haverá comparações entre grupos. É então definido o desenho do estudo, que pode ser observacional ou de intervenção, como abordaremos mais adiante. Esse passo é de fundamental importância para a escolha da estratégia estatística de análise de dados, que se baseará principalmente na pergunta formulada e no desenho estabelecido.

c. **Formular uma hipótese:** o pesquisador fundamenta-se em seu conhecimento e experiências prévias para imaginar o que explicaria o fenômeno observado, ou seja, o que poderia responder àquela questão definida previamente. Se essa hipótese é direcionada a um parâmetro (uma característica numérica da população em questão, que será discutida no capítulo 8), os testes estatísticos de hipóteses podem ser bastante apropriados.

d. **Coletar dados:** uma vez definidos os critérios que delimitam a população em estudo (os sujeitos sob investigação, como um todo), o pesquisador tem à sua disposição técnicas estatísticas de amostragem para auxiliá-lo a selecionar de forma adequada um conjunto de sujeitos que representarão essa população. Essas técnicas auxiliam a determinar o tamanho da amostra necessária ao estudo e qual a melhor estratégia para sua composição.

e. **Analisar os dados:** nesta etapa, o pesquisador confronta seus dados, que representam um universo empírico, com as hipóteses previamente formuladas. A análise dos dados implica, então, uma comparação entre aquilo que ele pensou e o que os dados estão representando. Esta etapa envolve uma extrapolação dos dados amostrais para a população toda, chamada inferência estatística (que será abordada no capítulo 8). Desse modo, a estatística contribui com os testes de hipóteses, os intervalos de confiança e os modelos de regressão.

f. **Conclusões:** a partir da organização das informações obtidas, o pesquisador traça analogias com estudos prévios e faz reflexões sobre as limitações e o alcance de seu estudo. É importante nesta etapa conhecer o que a análise estatística permite concluir e o que ela não permite concluir, para que o pesquisador não atribua à estatística um alcance que ela não possui. Finalmente, o pesquisador apresenta uma conclusão que é a resposta à pergunta formulada por ele. Ele poderá perceber que essa resposta não é definitiva, e então imaginará como uma nova pesquisa pode acrescentar novos entendimentos sobre o fenômeno estudado.

Assim apresentada a estatística, um estudante de graduação da área da saúde, ao refletir sobre seus talentos pessoais, pode questionar: “Se a Estatística é tão importante para a pesquisa, ela seria também importante para quem não tem pretensão de atuar no meio científico?” Se entendemos que a construção do conhecimento é necessária a todos, concluímos que sim. Nos tempos atuais é necessário atualizar-se continuamente, dado o ritmo constante em que novos conhecimentos são divulgados. Uma pessoa que trabalha em clínicas, consultórios, unidades de saúde ou outros serviços fora do âmbito acadêmico ou de pesquisa pode beneficiar-se dos conhecimentos estatísticos para entender com mais profundidade (ou mesmo questionar) uma publicação técnica ou científica que trata um assunto importante para sua atuação profissional, como a avaliação de um novo tratamento fisioterápico ou procedimento cirúrgico, ou a eficácia de um novo fármaco ou método diagnóstico.

1.3 O QUE É BIOESTATÍSTICA

A bioestatística é a estatística aplicada às ciências biológicas e da saúde. A estatística é fundamental para a genética, a pesquisa agrônômica, a pesquisa clínica, a epidemiologia e outras áreas.

Entendemos que a bioestatística não é necessariamente uma área da estatística, e sim uma “adaptação” de suas ferramentas aos desafios encontrados nas pesquisas da área biológica e da saúde.

1.4 POPULAÇÕES E AMOSTRAS

Em um estudo, a população é o conjunto de todas as pessoas, sujeitos, organismos ou objetos que possuem uma ou mais características em comum, de modo que a pergunta formulada é a eles direcionada. Consideremos, por exemplo, a pergunta: “Qual é a prevalência de tuberculose em indivíduos adultos moradores da cidade do Rio de Janeiro?” As características comuns a todas as pessoas são, obviamente, ser morador da cidade do Rio de Janeiro e possuir idade maior ou igual a 18 anos. Na redação de um projeto de pesquisa, essas características em comum são chamadas critérios de inclusão.

Uma população pode ser composta de um número tão grande de elementos que às vezes não é possível quantificá-lo. Nesse caso, dizemos que a população é de tamanho infinito (embora esse número não seja necessariamente infinito sob um ponto de vista matemático). Se nossa pesquisa, por exemplo, pretende investigar os hábitos alimentares dos funcionários de um hospital universitário, entendemos que nossa população é de tamanho finito. Em contrapartida, se investigamos os hábitos alimentares dos indivíduos adultos residentes em uma grande cidade, o tamanho populacional pode ser bastante amplo.

Um estudo que utiliza dados de toda uma população é chamado de censo. Entretanto, em grande parte dos estudos, a obtenção de dados de todos os elementos da população é inviável em razão das dificuldades de acesso aos indivíduos, o tempo para concluir a coleta das informações, os custos financeiros e outras limitações. Nesse caso, usamos informações de uma amostra, ou seja, de uma parte selecionada da totalidade de elementos da população.

Uma característica importante de uma amostra é que ela seja representativa da população da qual foi retirada, ou seja, deve ter características similares às daquela população. Uma amostra representativa é, portanto, uma “miniatura” da população. Em contrapartida, uma amostra que não representa adequadamente a respectiva população é chamada enviesada ou tendenciosa. Por exemplo, se nossa pesquisa pretende investigar os hábitos relacionados à saúde dos habitantes adultos de uma cidade e nossa coleta de dados foi baseada em entrevistas realizadas na praça de alimentação de um *shopping center*, é muito provável que a amostra resultante nos leve a conclusões erradas sobre a população. Porém, se dividirmos a cidade em questão em setores, e em cada setor selecionarmos ao acaso um certo número de habitantes para serem entrevistados em seus domicílios, podemos ter uma amostra mais representativa da população.

Devemos observar que, por mais que sejamos cuidadosos, uma amostra jamais será perfeitamente igual à população em todas as suas características, dado que ela é um “pedaço” da totalidade dos indivíduos. Entretanto, uma estratégia importante para obtermos amostras tão representativas quanto possível consiste em usar os chamados “planos probabilísticos”, os quais definem como os indivíduos são mais bem selecionados para a composição da amostra.

1.5 DESENHOS DE ESTUDO USADOS NAS PESQUISAS EM SAÚDE

A escolha adequada da ferramenta estatística a ser utilizada em um estudo depende essencialmente da pergunta formulada. De modo mais amplo, para conseguirmos uma resposta adequada a essa pergunta, precisamos estabelecer regras para a coleta dos dados e composição das amostras. Essas regras definem o desenho de nosso estudo, conforme veremos a seguir.

1.5.1 Estudos observacionais

Nos estudos observacionais, como o próprio nome sugere, o pesquisador apenas observa algumas características, condições, conhecimentos, crenças, comportamentos, hábitos ou atitudes de indivíduos selecionados, sem intervir sobre eles. Isso significa que nesses estudos o pesquisador não oferecerá aos indivíduos um tratamento para uma doença, uma vacina, um treinamento, uma prática educativa ou qualquer outro tipo de intervenção que possa modificar o estado de saúde dessas pessoas ou promover novos hábitos. Os tipos mais comuns de estudos observacionais são o caso-controle, o transversal e o estudo de coorte.

Estudos caso-controle: de uma mesma população de interesse, são selecionadas duas amostras (ver Figura 1.1). Uma amostra é composta de indivíduos portadores de uma condição específica (os casos) e a outra amostra é composta de indivíduos que não portam essa condição (os controles). Em grande parte dos estudos, as amostras de portadores e não portadores são do mesmo tamanho. Todos os indivíduos são então entrevistados, com o intuito de se estabelecer se eles foram ou não expostos a uma situação que poderia ter ocasionado aquela condição específica. Se há uma frequência maior de exposição àquela situação entre os indivíduos portadores da condição específica do que entre os indivíduos não portadores, temos algum indício de que essa exposição está relacionada àquela condição de interesse.

Estudos transversais: notamos que ao conduzir um estudo caso-controle, o pesquisador sabe previamente quem é portador e quem não é portador daquela condição de interesse. Isso geralmente não ocorre nos estudos transversais em que todas as informações são obtidas em um único momento. Conforme o esquema da Figura 1.2, selecionamos uma amostra da população em questão e, posteriormente, verificamos quem é portador ou não da característica de interesse (por exemplo, uma doença).

Um objetivo central de um estudo transversal é obter uma estimativa da proporção de pessoas portadoras da característica. É importante notar que, nos estudos caso-controle, não é possível obter uma estimativa dessa proporção, dado que os tamanhos amostrais de portadores e não portadores da característica são definidos pelo pesquisador e não correspondem às respectivas proporções popu-

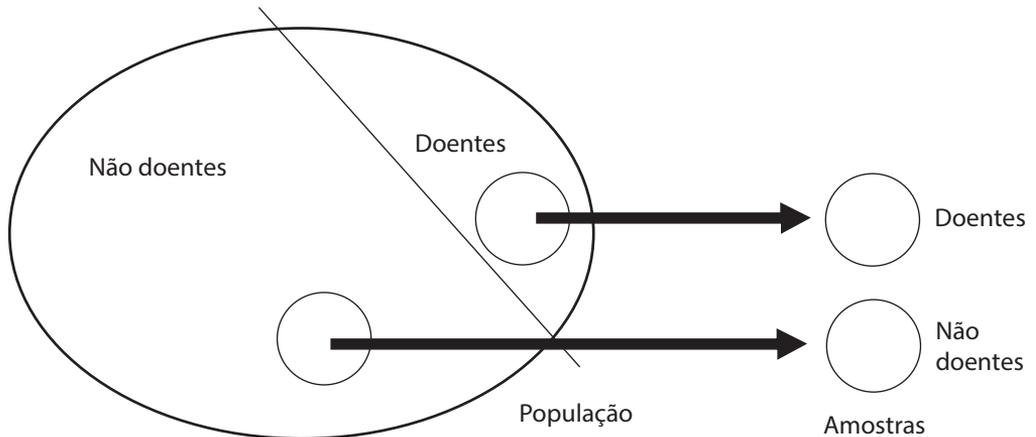


Figura 1.1 Esquema de um estudo caso-controle; a condição de interesse é representada por uma doença específica.

lacionais. Observe que, se nossa amostra não for representativa da população, a proporção de indivíduos portadores da característica na amostra pode não corresponder àquela observada na população. A proporção de indivíduos portadores da característica em questão é geralmente chamada de taxa de prevalência.

Nos estudos transversais, o pesquisador pode verificar se os indivíduos amostrados foram ou não expostos a uma situação que poderia ter levado àquela característica específica. Se há uma proporção maior de indivíduos portadores da característica entre os expostos àquela situação do que entre os indivíduos não expostos, temos algum indício de que essa exposição está associada àquela característica. Entretanto, como todas as informações são obtidas em um mesmo instante, pode ser difícil entender se a característica de interesse surgiu antes ou depois da exposição, o que não permite estabelecer se a exposição causou ou não a característica. Alguns autores chamam os estudos transversais de estudos de corte transversal, estudos seccionais ou estudos de prevalência.

Estudos de coorte: os indivíduos amostrados são, a princípio, classificados como expostos ou não expostos a uma situação ou condição que pode (ou não) ocasionar um evento específico (como uma doença, por exemplo). Esses indivíduos são acompanhados durante um período específico. No início do período, nenhum indivíduo experimentou ainda o evento. Durante o período, os indivíduos são acompanhados, e observa-se o número de indivíduos que experimentam o evento (ver Figura 1.3). Se ocorrer mais eventos entre os indivíduos expostos do que entre os não expostos, entende-se que aquela exposição pode ocasionar aquele evento.

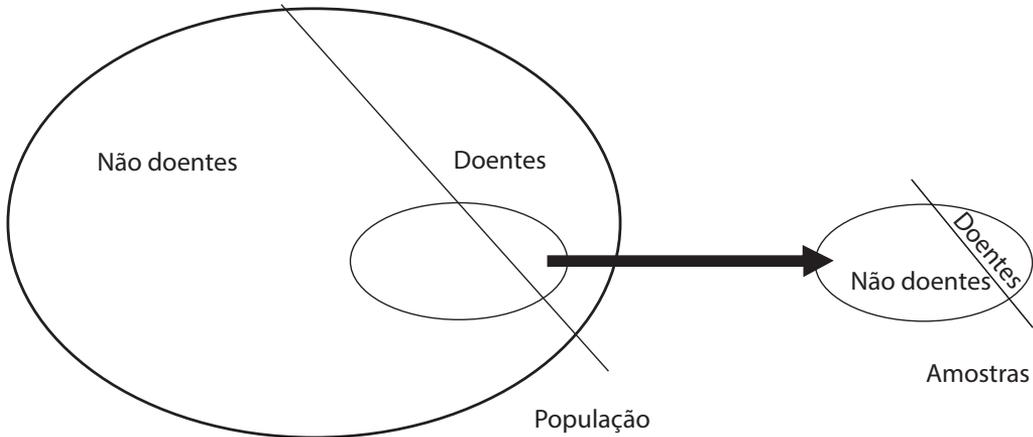


Figura 1.2 Esquema de um estudo transversal; a característica de interesse é representada por uma doença específica.

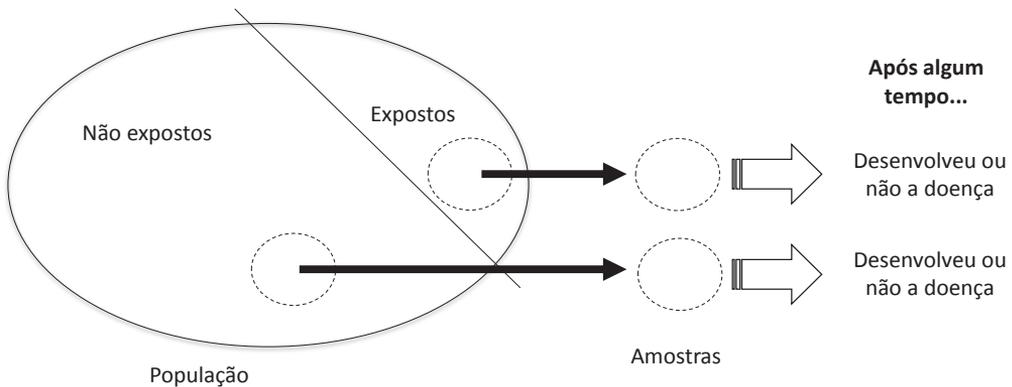


Figura 1.3 Esquema de um estudo de coorte; a condição de interesse é representada por uma doença específica.

1.5.2 Estudos de intervenção

Nesses estudos, o pesquisador deliberadamente utiliza um determinado tipo de intervenção capaz de alterar algum aspecto dos indivíduos, como o estado de saúde. Essa intervenção pode ser, por exemplo, uma cirurgia, a administração de um fármaco, uma ação educativa ou um programa de exercícios físicos.

Podemos dizer que os estudos de intervenção podem ser profiláticos ou terapêuticos. Quando profiláticos, destinam-se a estudar o efeito de uma intervenção em evitar uma doença, evento ou condição de interesse. Assim, é natural que nos lembremos dos estudos de novas vacinas que podem evitar o surgimento de uma

doença. Mas podemos também imaginar um estudo de uma ação educativa destinada a crianças em idade escolar, objetivando que elas desenvolvam bons hábitos de saúde na vida adulta, como não fumar. Nos estudos terapêuticos, entendemos que as pessoas selecionadas já são, em alguma intensidade, portadoras da doença, evento ou condição de interesse, e a intervenção destina-se a modificar, de forma benéfica, esse estado.

Um tipo de estudo de intervenção comum é o ensaio controlado aleatorizado, em que os indivíduos elegíveis ao estudo são divididos ao acaso em dois ou mais grupos. Os indivíduos de um grupo recebem o tratamento sob investigação, enquanto os de outro grupo recebem um tratamento convencional, um tratamento simulado ou mesmo nenhuma intervenção. Esse segundo grupo é o “grupo controle”, utilizado para propósitos de comparação. Quando possível, os participantes da pesquisa não sabem a que grupo pertence, para evitar que suas crenças sobre o tratamento interfiram no resultado do estudo ou que desistam de participar quando selecionados para o grupo controle.

Outro tipo de estudo de intervenção é chamado ensaio de não superioridade. Nesse caso, o objetivo não é estudar se uma dada intervenção é, sob algum aspecto, superior a outra, e sim entender se a intervenção estudada é tão benéfica quanto outra tradicionalmente utilizada no tratamento de uma doença ou condição. Podemos pensar, por exemplo, em um medicamento destinado a curar uma doença, cujos benefícios já são conhecidos. Um pesquisador pode estar interessado em estudar um medicamento alternativo que é possivelmente tão benéfico quanto o anterior, e sua vantagem não estaria em propiciar uma maior chance de cura, mas em provocar um menor número de efeitos colaterais ou em oferecer um custo mais baixo. Assim, entendemos que o novo medicamento não é superior a outro em relação a seu desempenho na cura da doença, mas pode ser vantajoso sob outros aspectos.

1.6 EXERCÍCIOS

1. Como você define a estatística?
2. Qual é o papel da estatística em um estudo científico?
3. Por que muitos estudos em saúde fazem uso de amostras?
4. O que é uma amostra representativa da população?
5. Qual a diferença entre os estudos observacionais e de intervenção?

6. Em um estudo, foram determinadas as concentrações de chumbo e mercúrio por meio de uma técnica de espectrofotometria de absorção atômica nos cabelos de 342 crianças de 1 a 12 anos de idade. Essas crianças eram residentes de bairros situados às margens dos principais rios do município. Como resultado, não foi observada uma tendência dos teores de mercúrio e chumbo serem maiores em crianças que consomem peixe em maior quantidade. Classifique esse estudo como caso-controle, transversal ou de coorte.

7. Um estudo selecionou 80 mulheres portadoras de câncer de mama e outras 80 mulheres sem a doença, todas moradoras de uma mesma região. Esses dois grupos de mulheres foram comparados em relação a diversos fatores que poderiam estar associados ao câncer, como a idade à menarca, o número de filhos e o histórico familiar da doença. Classifique esse estudo como caso-controle, transversal ou de coorte.

8. Um estudo selecionou 300 metalúrgicos e 300 pessoas que trabalham em escritórios, residentes de uma região. Esses indivíduos foram acompanhados por um período de dez anos, no qual se verificou a ocorrência ou não de pneumocociose e outras doenças respiratórias. No final do estudo, as taxas de ocorrência das doenças de interesse nos dois grupos foram comparadas. Classifique esse estudo como caso-controle, transversal ou de coorte.

Esta obra aborda conceitos básicos em Bioestatística, necessários para a compreensão das ferramentas de descrição e análise de dados comumente utilizadas nos estudos da área da saúde.

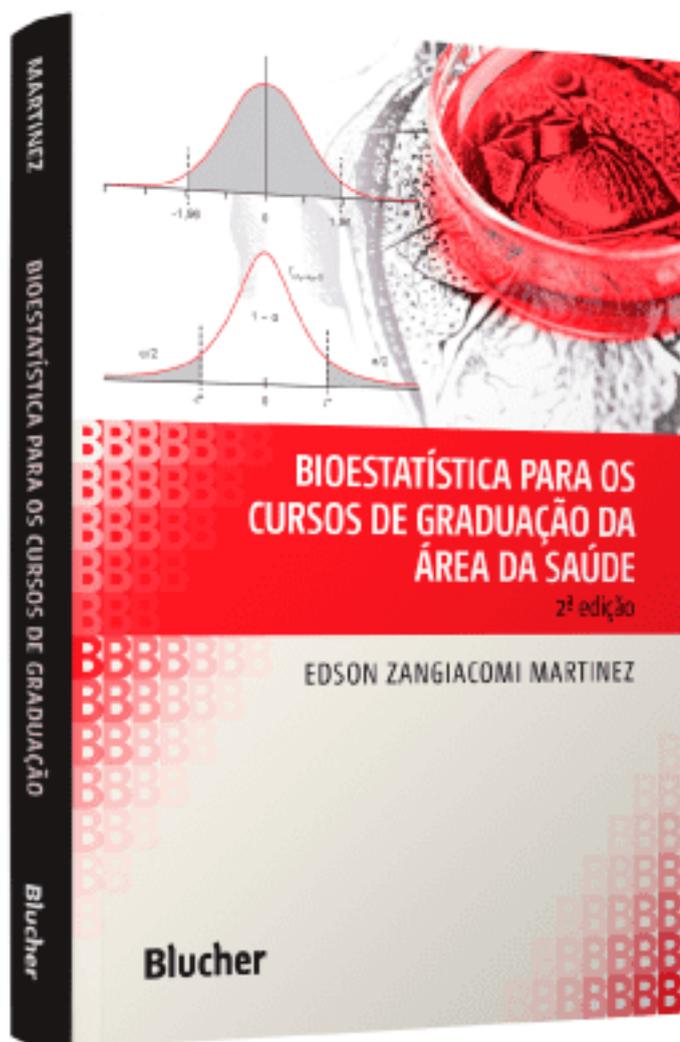
É destinada a estudantes de cursos de graduação da área da saúde, mas alunos de cursos de pós-graduação também podem utilizá-la como um texto introdutório aos seus estudos. Seu conteúdo inclui conceito de variáveis, descrição de dados em gráficos e tabelas, medidas de posição e de tendência central, medidas de correlação, fundamentos de probabilidade e distribuições teóricas de probabilidade (como as distribuições binomial, Poisson e normal), distribuição amostral da média, inferência estatística, intervalos de confiança, testes de comparações de médias, testes para proporções, teste qui-quadrado de associação, análise da variância (ANOVA) e fundamentos de regressão linear.

www.blucher.com.br



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

[VEJA NA LOJA](#)

Bioestatística para os cursos de graduação da área da saúde

Edson Zangiacomi Martinez

ISBN: 9786555063721

Páginas: 346

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2023
