

Fundamentos de Epidemiologia



Organizadores

Laércio Joel Franco

Afonso Dinis Costa Passos



Manole

2^a

EDIÇÃO
REVISADA E
ATUALIZADA

Fundamentos de Epidemiologia



Fundamentos de Epidemiologia

2ª edição revisada e atualizada

ORGANIZADORES

LAÉRCIO JOEL FRANCO

Professor Titular do Departamento de Medicina
Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP

AFONSO DINIS COSTA PASSOS

Professor Titular do Departamento de Medicina
Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP



Manole

Copyright © 2011, Editora Manole Ltda., por meio de contrato com os organizadores.

Este livro contempla as regras do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil.

Projeto gráfico: Nelson Mielnik e Sylvia Mielnik

Editoração eletrônica: Acqua Estúdio Gráfico e Departamento editorial da Editora Manole

Capa: Eduardo Bertolini

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Franco, Laércio Joel

Fundamentos de epidemiologia / organizadores

Laércio Joel Franco, Afonso Dinis Costa Passos. --

2. ed. -- Barueri, SP : Manole, 2011.

Bibliografia.

ISBN 978-85-204-4461-0

1. Epidemiologia. I. Franco, Laércio Joel.

II. Passos, Afonso Dinis Costa.

1008263

CDD-614.4

NLMM-WA 100

Índices para catálogo sistemático:

1. Epidemiologia : Saúde pública 614.4

Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, por qualquer processo, sem a permissão expressa dos editores.

É proibida a reprodução por xerox.

A Editora Manole é filiada à ABDR – Associação Brasileira de Direitos Reprográficos.

Direitos adquiridos pela:

Editora Manole Ltda.

Avenida Ceci, 672 – Tamboré

06460-120 – Barueri – SP – Brasil

Fone: (11) 4196-6000 – Fax: (11) 4196-6021

www.manole.com.br

info@manole.com.br

Sumário

Apresentação da 2ª edição.....	VII
Apresentação da 1ª edição.....	IX
Sobre os Autores	XI
1. Processo saúde-doença e níveis de prevenção	1
2. Epidemiologia: conceitos e usos	29
3. Variáveis	47
4. Fontes dos dados epidemiológicos	58
5. Representação tabular e gráfica	81
6. Coeficientes e índices mais usados em epidemiologia	117
7. Características dos instrumentos de medida	149
8. Epidemiologia descritiva	166
9. Epidemias: técnicas de diagnóstico	179
10. Introdução aos estudos epidemiológicos analíticos	188
11. Estudos experimentais	195
12. Estudos de coorte	208
13. Estudos caso-controle	225

14. Estudos transversais	242
15. Teste estatístico de hipóteses: alguns testes mais usados em epidemiologia	247
16. Amostragem	269
17. Causalidade em epidemiologia	289
18. Métodos empregados em epidemiologia nutricional	300
19. Epidemiologia e políticas de saúde	319
20. Epidemiologia na administração dos serviços de saúde ..	338
21. Avaliação de serviços de saúde	359
22. Levantamento bibliográfico e pesquisa científica	377
23. Medicina baseada em evidências: o elo entre a boa ciência e a boa prática clínica	399
 Índice remissivo	 418

Apresentação da 2ª edição

Este livro nasceu da necessidade de um texto que fosse adequado ao ensino de princípios básicos de epidemiologia para os alunos de graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo.

A proposta era apresentar uma obra básica, introdutória, que mostrasse os conceitos fundamentais de forma clara e concisa, facilitando a um neófito ter o seu primeiro contato com a epidemiologia. A abrangência dos capítulos se limitou à epidemiologia geral. Áreas mais específicas do campo de estudo da epidemiologia, tais como doenças transmissíveis e doenças crônicas, não foram, propositadamente, abordadas.

A primeira edição do livro cumpriu o seu propósito. Tem sido utilizada por alunos de graduação de cursos na área da saúde e por profissionais que, com pouco ou nenhum domínio da epidemiologia, pretendem adquirir noções elementares dessa importante disciplina.

Em discussões realizadas com os alunos, detectou-se a necessidade de introduzir pequenas modificações em alguns capítulos, para tornar a mensagem mais compreensível, e acrescentar três novos, para suprir lacunas detectadas na primeira edição.

Esperamos que o livro, agora em sua segunda edição, continue a contribuir na compreensão dos métodos e princípios epidemiológicos, no desenvolvimento de uma maneira particular de pensar e de um espírito crítico na interpretação da enorme quantidade de informações disseminadas atualmente.

Laércio Joel Franco
Afonso Dinis Costa Passos

Apresentação da 1ª edição



A ideia de escrever este livro nasceu da necessidade de um texto que fosse adequado ao ensino de princípios básicos de epidemiologia para os alunos de graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo.

A abrangência dos capítulos se limita à epidemiologia geral. Áreas mais específicas do campo de estudo da epidemiologia, tais como doenças transmissíveis e doenças crônicas, foram, propositamente, deixadas para futuras publicações.

O livro está estruturado de maneira a fornecer, gradativamente, um aprendizado de conceitos e habilidades essenciais ao entendimento dos princípios, técnicas e utilizações da epidemiologia. É uma obra básica, introdutória, que busca apresentar os conceitos fundamentais de forma clara e concisa, facilitando a um neófito ter o seu primeiro contato com a epidemiologia. Interessa, portanto, aos alunos de graduação dos diversos cursos ministrados na área da saúde. Aplica-se, outrossim, àqueles que, sem nenhum domínio da epidemiologia, pretendam adquirir noções elementares dessa importante disciplina.

Esperamos que a compreensão dos métodos e princípios epidemiológicos possa contribuir para desenvolver nos estudantes de graduação uma maneira particular de pensar, e, consequentemente, um espírito crítico na interpretação da enorme quantidade de informações disseminadas atualmente.

Laércio Joel Franco
Afonso Dinis Costa Passos

Sobre os Autores

AFONSO DINIS COSTA PASSOS – Professor Titular do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

ALDAÍSA CASSANHO FORSTER – Professora Associada (livre-docente) do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

ÁLVARO NAGIB ATALLAH – Professor Titular do Departamento de Medicina da Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo

AMÁBILE RODRIGUES XAVIER MANÇO – Professora Doutora do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

AMAURY LELIS DAL FABBRO – Professor Doutor do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

ANTONIO LUIZ RODRIGUES JÚNIOR – Professor Associado (livre-docente) do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

- ANTONIO RUFFINO-NETTO – Professor Titular do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- DANIELA SAES SARTORELLI – Professora Doutora do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- EDSON ZANGIACOMI MARTINEZ – Professor Associado (livre-docente) da Universidade de São Paulo (USP/Ribeirão Preto)
- ELIZABETH MELONI VIEIRA – Professora Associada (livre-docente) do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- JAIR LICIO FERREIRA SANTOS – Professor Titular do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- JANISE BRAGA BARROS FERREIRA – Professora Doutora do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- LAÉRCIO JOEL FRANCO – Professor Titular do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- LUCIANA CISOTO RIBEIRO – Professora Doutora do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- MARIA CRISTIANE BARBOSA GALVÃO – Professora Doutora do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
- MILTON ROBERTO LAPREGA – Professor Doutor do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Processo Saúde-Doença e Níveis de Prevenção

Milton Roberto Laprega

A doença é um processo biológico mais antigo que o homem. Antigo como a própria vida, porque é um atributo dela. Um organismo vivo é uma entidade lábil em um mundo de fluxo e mudança. A doença e a saúde são aspectos dessa instabilidade onipresente e expressões das relações mutáveis entre os vários componentes do corpo e entre o corpo e o ambiente externo no qual ele existe. Como fenômeno biológico, as causas da doença são procuradas no reino da natureza; mas no homem ela possui ainda uma outra dimensão: não existe como “natureza pura”, sendo mediada e modificada pela atividade social e pelo ambiente cultural que tal atividade cria (26, p.77).

O Conceito de Saúde e Doença

É difícil a conceituação de saúde e doença. Muitas foram as tentativas, por isso em cada período histórico é possível encontrar as mais diferentes interpretações.

A saúde já foi considerada uma espécie de silêncio orgânico, ou seja, do ponto de vista fisiológico existe um estado de harmonia e equilíbrio funcional em que os diversos sistemas e aparelhos não dão sinal de irregularidade. Para Rojas (25), essa é uma maneira de conceber a questão de um ponto de vista apenas individual e clínico, que deixa de lado as dimensões mental e social. Além disso, é óbvio que não poderíamos considerar saudável uma pessoa que estivesse com uma infecção ou qualquer doença em estágio subclínico.

O conceito de saúde no dicionário (8) é “o estado do indivíduo cujas funções orgânicas, físicas e mentais se acham em situação normal”. O que é uma situação normal? Um indivíduo com 1,45 m de altura, nascido em uma tribo de pigmeus é anormal? Qual é a linha divisória entre a normalidade e a anormalidade, entre a sanidade e a insanidade?

Rosen (26) cita vários exemplos ao abordar a questão: para o Talmude, uma pessoa que vagasse sozinha à noite, que passasse a noite em um cemitério ou que rasgasse suas roupas e destruísse tudo que lhe fosse dado devia ser considerada perturbada, se tal comportamento parecesse irracional. No entanto, esse mesmo comportamento em circunstâncias especiais poderia ser considerado normal; Voltaire falando sobre a Inglaterra, em 1798, deixa claro seu estranhamento (idem):

Aqui a razão é totalmente livre: os hipocondríacos são particularmente bem-vindos. Nenhuma forma de viver parece estranha; podemos encontrar homens que andam seis milhas por dia para beneficiar a saúde, só comem raízes, nunca comem carne, vestem um casaco no inverno mais fino do que o usado por nossas damas no mais quente dos dias. A tudo isso se dá uma razão particular, mas nunca se atribui à loucura.

Um último exemplo é o estudo feito pela antropóloga e psiquiatra M.J. Field, que observou em Gana uma situação em que

ninguém prestava atenção em um caminhão com letras garrafais anunciando *Inimigos me rodeiam* ou *Tema as pessoas*. A autora concluiu que a universalidade da atitude paranoide normal exigia um cuidado considerável no diagnóstico de esquizofrenia paranoide.

Outra maneira de conceituar saúde foi apresentada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1948: “Saúde é um completo estado de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças”. Esse conceito tem o mérito de incluir as dimensões mental e social, mas do ponto de vista prático é pouco operacional. O que é um completo estado de bem-estar? Como avaliar esse estado?

Segundo Rojas,

é muito difícil definir o que é saúde e estabelecer os limites onde começa a enfermidade. Porque saúde e enfermidade são dois estados entre os quais o indivíduo flutua toda sua vida, duas condições estreitamente ligadas por conexões recíprocas (25).

Não é objetivo deste capítulo o aprofundamento dessa discussão. Vale lembrar aqui a questão posta por Canguilhem (4) logo no início de sua tese de doutorado *Ensaio sobre alguns problemas relativos ao normal e ao patológico*, escrita em 1943: “Seria o estado patológico apenas uma modificação quantitativa do estado normal?”.

A Questão da Causalidade ou Como Explicar o Estado e o Processo de Saúde-Doença das Populações Humanas?

As evidências de doenças em fósseis de milhões de anos demonstram que as enfermidades precederam o homem. Segundo Rojas (ibid.), tudo faz presumir que o homem primitivo enfrentou as doenças com a mesma atitude dos animais.

O enfermo ou o ferido se ocultava, se segregava, para escapar da agressão daqueles que podiam atacá-lo para arrebatá-lhe suas peles ou armas. Lambia suas feridas e uivava na solidão, até curar ou morrer. Ninguém se ocupava de sepultar os cadáveres.

Na caverna de Trois Frères, no sul da França, é possível encontrar pinturas que retratam um homem coberto com peles e máscara executando uma dança como os feiticeiros da África atual. Sua função era afugentar os maus espíritos, curar enfermidades e augurar uma boa caça. Rojas comenta que a associação dessas duas funções, reparação da saúde e provisão de alimentos, é bastante curiosa e revela a primeira interpretação da enfermidade: a introdução de maus espíritos no corpo, concepção que ainda hoje continua a ter importância em alguns estratos da população.

As primeiras interpretações sobre a questão da causalidade, na Antiguidade, podem ser separadas em duas vertentes (1): uma delas, presente entre assírios, caldeus, egípcios e hebreus, entre outros povos, considerava o corpo como um receptáculo de uma causa externa – natural ou sobrenatural; e a outra entendia a doença como consequência do desequilíbrio entre os elementos que compõem o corpo humano, provocado por alguma alteração no ambiente físico. Nessa segunda concepção, típica da medicina dos hindus e dos chineses, o homem desempenha papel ativo no processo, e as causas são naturalizadas.

Canguilhem (ibid.) chama a primeira vertente ontológica, localizante: “A doença entra e sai do homem como por uma porta”. A segunda vertente, presente também entre os gregos, é considerada dinâmica e totalizante.

A medicina grega baseia-se na mesma concepção de equilíbrio. Barata cita em seu artigo (1) o seguinte trecho de Platão (428-348 a.C.), que mostra com clareza essa concepção:

[...] a maneira pela qual elas [as doenças] se formam pode ser clara a qualquer um. O corpo é composto da mistura de quatro elementos:

terra, fogo, água e ar. A abundância ou a falta desses elementos, fora do natural; a mudança de lugar, fazendo com que eles saiam de sua posição natural para outra que não lhes seja bem adaptada; ou o fato que um deles é forçado a receber a quantidade que não é própria para ele, mas conveniente para outra espécie; todos esses fatores e outros similares são as causas que produzem distúrbios e moléstias.

Hipócrates, posteriormente, estabeleceu a correspondência entre os humores, seus elementos, qualidades e órgãos-sede, por meio da observação da natureza e da prática clínica. Para ilustrar a importância que atribuía ao ambiente na causalidade das doenças, a autora apresenta o seguinte trecho desse filósofo, retirado de sua obra *Dos ares, das águas e dos lugares*:

Quem quiser prosseguir no estudo da ciência da medicina deve proceder assim. Primeiro, deve considerar que efeitos cada estação do ano pode produzir, porque todas as estações não são iguais, mas diferem muito entre si mesmas e nas suas modificações. Tem que considerar em outro ponto os ventos quentes e os frios, em particular aqueles que são universais, mostrando bem aqueles peculiares a cada região. Deve também considerar as propriedades das águas, pois estas diferem em gosto e peso, de modo que a propriedade de uma difere muito de qualquer outra. Usando esta prova, deve examinar os problemas que surgem. Porque, se um médico conhece essas coisas bem, de preferência todas elas, de qualquer modo a maior parte, ele, ao chegar a uma cidade que não lhe é familiar, não ignorará as doenças locais ou a natureza daquelas que comumente dominam.

Essa maneira de ver a questão da causalidade foi hegemônica durante todo o período posterior, não tendo praticamente ocorrido avanços durante o período do feudalismo. Para Barata (ibid.), os princípios hipocráticos eram conservados na explicação teórica, enquanto a prática clínica era pouco utilizada, voltando a ter o caráter de uma prática religiosa.

Sournia e Ruffie (27, p.90-1), discorrendo sobre epidemias de peste, descrevem os acontecimentos na Idade Média:

Como o Apocalipse [...] mencionava a peste como um dos flagelos que deviam tombar a humanidade pecadora, viu-se nela a punição de Deus. Foi preciso inventar culpados. Grupos de flagelados percorriam as estradas, suplicando-se eles mesmos, anunciando aos seus auditores o seu próprio castigo e chamando a sua atenção para os criminosos que eles alimentavam com o seu sangue e o seu dinheiro, como os judeus, os feiticeiros, os ciganos [...].

O antissemitismo, que já existia na Europa cristã, encontrou um novo pretexto para se exacerbar: foram massacradas famílias inteiras, sobretudo na Alemanha [...].

Os judeus não foram os únicos a padecer com o pânico generalizado. Em numerosas regiões acusaram-se os leprosos de poluir os poços [...]. Descobriram-se também “untadores”, culpados de untarem as portas de certas casas com produtos mortíferos ou considerados como tal: foram também queimados, juntamente com outros feiticeiros, pagãos, etc.

Para Barata (ibid.), no final do período feudal, em consequência do número crescente de epidemias na Europa, é retomada a discussão da causalidade. A partir do Renascimento, a medicina volta a ser exercida pelos leigos e os experimentos científicos retornam. “Na tentativa de elaborar uma explicação para a disseminação das doenças, concebe-se a existência de partículas invisíveis, responsáveis pela produção das doenças e que atingem os homens de diferentes maneiras.”

Segundo a autora, dessas elaborações surge a teoria dos miasmas, que se torna hegemônica até o aparecimento da bacteriologia, na segunda metade do século XIX. Durante todo o período em que prevaleceu, entretanto, a teoria dos miasmas não foi a única maneira de interpretar o processo saúde-doença.

No final do século XVIII, após a Revolução Francesa, aparece com força crescente, ligada aos movimentos revolucionários, a concepção da causalidade social das doenças, o germe da medicina social (ibid.). A participação de pensadores como Virchow e Neumann ilustra o fato de que o pensamento a respeito das concepções de saúde e doença é histórica e socialmente determinado, e que, portanto, reflete em todos os casos as condições e contradições presentes na sociedade.

A Medicina como Ciência Social

Em carta dirigida a seu pai, Rosen (26) conta que em 1848, Virchow, um médico engajado politicamente, explicava seu ponto de vista:

Frequentemente me decepcionei com as pessoas, mas ainda não com a época. E por isso agora tenho a sorte de não ser mais um homem parcial e sim um homem completo, de minha crença médica fundir-se com minha crença política e social.

Virchow acabara de participar das barricadas dos Dias de Março, em Berlim, e em julho de 1848 editava em conjunto com R. Leubuscher um semanário em que defendia a Reforma Médica e uma nova estrutura política. Para Virchow, “a medicina é uma ciência social e a política nada mais é do que a medicina em grande escala”.

Outros médicos alemães partilhavam das opiniões de Virchow e uniram-se a ele para conseguir as reformas médicas desejadas (26). Neumann, em 1847, dizia que “a ciência médica é intrínseca e essencialmente uma ciência social e, enquanto isto não for reconhecido na prática, não poderemos usufruir seus benefícios e temos que nos satisfazer com muito pouco”.

Essa corrente, segundo Rosen, defendia princípios bem estabelecidos: a saúde do povo é um objeto de inequívoca responsabilidade social – para Neumann, “É dever da sociedade, isto

é, do Estado, como condição fundamental para qualquer divertimento e atividade, proteger e, quando em perigo, salvar as vidas e a saúde dos cidadãos [...]” –, e as condições econômicas e sociais têm um efeito importante sobre a saúde e a doença, e tais relações deveriam ser submetidas à investigação científica. Neumann estava convencido de que se a pobreza, a fome e a miséria “não eram idênticas à morte, à doença e ao sofrimento crônico, eram, como seus inseparáveis companheiros – o preconceito, a ignorância e a estupidez –, fontes inesgotáveis de seu aparecimento”.

O terceiro princípio era que deviam ser tomadas providências no sentido de promover a saúde e combater a doença e que as medidas concernidas em tal ação deviam ser tanto sociais quanto médicas.

Como se vê, um pouco mais de estudo da História certamente evitaria inúmeras tentativas de reinvenção da roda nos dias atuais.

A Cada Doença uma Causa

O Renascimento foi um período de grandes transformações econômicas, políticas, culturais e científicas. A humanidade, liberada das amarras obscurantistas do regime feudal e estimulada pelo desenvolvimento acelerado do capitalismo, viu florescer um período de estudo incessante da natureza. O todo era submetido à análise, ao desdobramento em suas partes com o objetivo de aprofundar o conhecimento.

O século XVIII foi dedicado ao estudo do corpo humano. Desenvolveram-se a anatomia e o conhecimento das alterações anatômicas decorrentes das doenças. Era preciso passar do conhecimento mais geral, porém superficial, para o conhecimento das partes como pré-requisito para compreender o funcionamento do todo. Em outras palavras, o conhecimento passava da fase da contemplação, da filosofia, para a fase da experimentação, da análise. Embora com raízes antigas, nesse período lançaram-se as bases do método científico hegemônico na atualidade, a base mate-

rial para a superação da teoria dos miasmas, substituída com a evolução da bacteriologia, em meados do século XIX.

Com o desenvolvimento da bacteriologia, a teoria dos miasmas e a discussão da causalidade social das doenças foram enterradas e substituídas por uma causa externa, visível, identificável, chamada bactéria, parasita e, mais tarde, vírus. Dessa forma, foi inaugurado um período de predominância de uma concepção *unicausal*, ou seja, para cada doença, um agente etiológico que poderia ser combatido com produtos químicos ou vacinas.

Essa concepção aplicava-se bem ao estudo das doenças infecciosas, tendo mantido sua importância até os primeiros anos do século XX, período em que fundamentou projetos de grande escala dedicados à erradicação de doenças tropicais em territórios e países explorados por grandes companhias. Logo, porém, mostrou-se limitada para dar conta da discussão da causalidade e foi substituída por teorias mais abrangentes.

Teorias Multicausais

Cadeias e Redes de Causalidade

Brian MacMahon, que representa uma corrente do pensamento epidemiológico com bastante influência no desenvolvimento contemporâneo da epidemiologia, em conjunto com Ipsen e Pugh, todos da Escola de Saúde Pública da Universidade de Harvard, sistematizou suas ideias sobre causalidade e as apresentou no livro *Epidemiologic methods*, publicado nos EUA, em 1960.

Em seu capítulo 2, Conceito epidemiológico de causa, MacMahon afirma que o conceito de inevitabilidade da relação causal está desacreditado, não havendo nenhuma razão para crer que uma associação demonstrada no passado possa se manter no futuro. Para fundamentar essa concepção cita Hume (1739):

Não somos capazes, em nenhum caso, de descobrir algum poder ou conexão necessária, alguma qualidade que ligue o efeito à causa e faça que uma seja consequência infalível da outra. Só encontramos que, em realidade, um evento, de fato, segue o outro.

Bastante pragmático, MacMahon afirma que o *objetivo da epidemiologia é descobrir relações que permitam algum tipo de intervenção* para prevenir as doenças. Dessa forma define a associação causal como aquela existente entre duas categorias de eventos, na qual se observa que uma mudança na frequência ou na qualidade de um é seguida da alteração do outro.

Partindo desses pressupostos, discute, então, o problema das relações entre eventos que podem ser associados ou independentes, isto é, sem nenhuma associação estatística encontrada entre eles. Embora a associação estatística seja uma condição necessária para que exista uma associação causal, a sua existência não significa obrigatoriamente causalidade. A minoria das associações é *causal*. A maioria é *secundária*. A causa, portanto, pode ser expressa só em termos estatísticos, e isso somente pode ser feito para categorias de eventos, e não para eventos isolados. Não tem sentido a aplicação da estatística para um caso, mas a informação sobre o grupo pode sugerir a associação causal em um caso individual. Para MacMahon,

afortunadamente, para pôr em execução medidas preventivas, não é necessário compreender os mecanismos causais em sua integridade. Ainda o conhecimento de um pequeno componente pode permitir algum grau de prevenção.

Essa é a fundamentação teórica que está por trás da maioria dos estudos epidemiológicos publicados, que visam a estabelecer, por meio de associações estatísticas, a associação entre eventos. No esquema a seguir, o evento C é dependente do B, que por sua vez depende do A, caracterizando uma *cadeia de causalidade*. Essa

relação pode ser comprovada estatisticamente, e esse conhecimento tem utilidade prática.



MacMahon considera a cadeia de causalidade uma simplificação e que, na realidade, “deve considerar-se toda a genealogia mais propriamente como uma rede, que em sua complexidade e origem fica além de nossa compreensão”. Destaca-se aqui, novamente, a posição pragmática do autor, que coloca explicitamente em segundo plano a investigação das origens, priorizando a descoberta de associações estatísticas que permitam uma intervenção. O papel da epidemiologia, portanto, seria, por meio de estudos científicos, reconstruir na teoria a rede de causalidade encontrada no mundo real.

No exemplo mostrado na Figura 1.1, cada um dos fatores apontados está diretamente associado à tuberculose, podendo ser

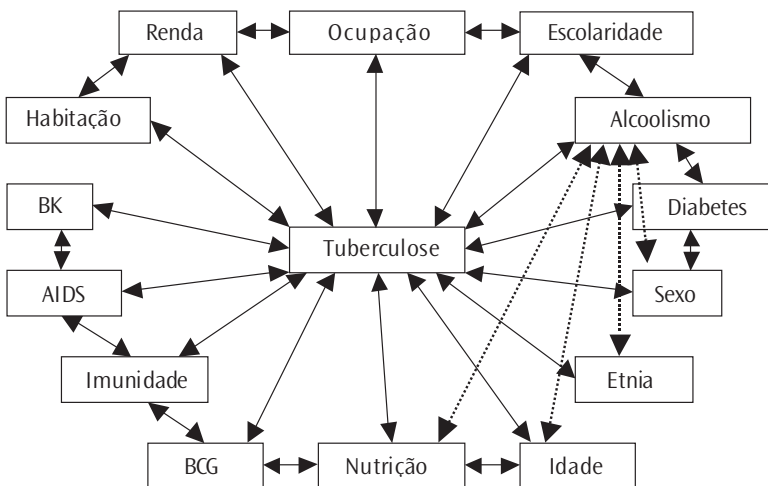


Figura 1.1

Exemplo de rede de causalidade para a tuberculose

identificadas associações entre eles ou com outros fatores antecedentes, permitindo construir uma rede de associações bastante complexa. No exemplo, apenas algumas associações estão ilustradas. A identificação dessas associações permite compreender parcialmente a questão da causalidade e priorizar relações que possam sofrer intervenção, com o objetivo de promover saúde, evitar doenças ou complicações e estabelecer planos de tratamento.

História Natural da Doença

O modelo apresentado por Leavell & Clark, em 1965, em seu livro *Preventive Medicine for the doctor in his community*, traduzido para o português como *Medicina Preventiva*, teve ampla disseminação internacional e até hoje é utilizado como referência obrigatória em livros-texto, trabalhos científicos e organização de programas de saúde. Isso se deve ao fato dos autores terem sistematizado ideias que já eram discutidas em relação à causalidade e ao processo saúde-doença, de forma a oferecer uma proposta de intervenção no âmbito da medicina preventiva, associando-a a um conceito de história natural da doença.

Para esses autores, a história natural de qualquer processo mórbido no Homem pode ser dividida em dois períodos: *pré-patogênico* e *patogênico*.

No primeiro, há a interação preliminar dos fatores potencialmente causadores da doença. Ainda não se iniciou a interação hospedeiro-estímulo e, portanto, a história natural ainda está em sua fase de gestação. A partir do momento em que os fatores causais entram em contato direto com o indivíduo (início do período patogênico), começam a aparecer as alterações fisiopatológicas que se manifestam posteriormente por meio de sinais e sintomas.

O período de patogênese pode então ser subdividido em *patogênese precoce*, antes que apareçam os primeiros sinais e sintomas, e períodos de *doença precoce*, *doença avançada* e *convalescença* (Figura 1.2).

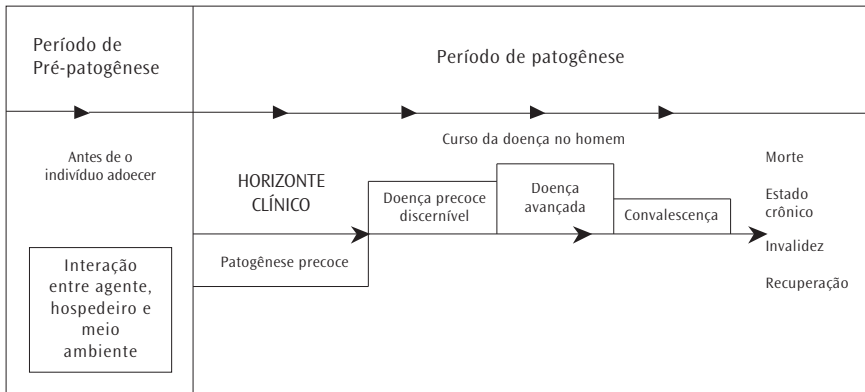


Figura 1.2

História natural dos processos mórbidos no homem

A história natural das doenças, portanto, inicia-se com a interação de fatores causadores de doença, passa por todo o curso da doença no organismo humano e termina com a recuperação, estado crônico, invalidez ou morte.

Para Leavell & Clark, uma das tarefas primordiais da epidemiologia é estudar a história natural das doenças, de forma a permitir ações que interceptem seu curso natural.

A Tríade Ecológica

Para esses autores, os fatores causais podem ser distribuídos em três conjuntos: os relacionados com o *agente*, com o *hospedeiro* e com o *meio ambiente*. O estado de saúde-doença depende da interação e do equilíbrio entre esses conjuntos. A saúde, portanto, está ligada a um estado de homeostase, ao equilíbrio, e a doença é considerada o resultado do desequilíbrio entre esses fatores. Uma representação desse modelo pode ser vista na Figura 1.3.

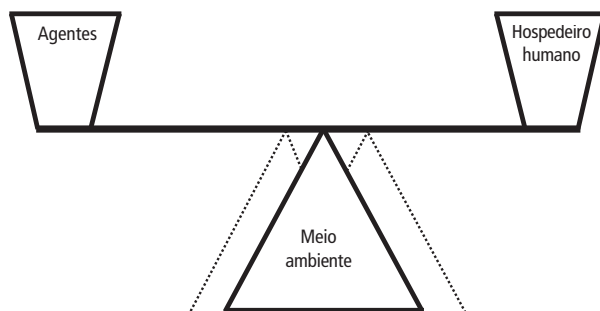


Figura 1.3

Representação da tríade ecológica segundo a concepção de Leavell & Clark

Os fatores causais são distribuídos da seguinte maneira:

- a. relacionados com os agentes: biológicos, nutricionais, químicos, físicos ou mecânicos, que com sua presença ou ausência podem desencadear ou perpetuar processos mórbidos.
- b. relacionados com o hospedeiro: idade, sexo, raça, hábitos, estado civil, hereditariedade, fatores ocupacionais etc.
- c. relacionados com o meio ambiente: ambiente físico (clima, tempo, estação do ano, geografia etc.), ambiente biológico (“o universo das coisas vivas que circundam o homem e tudo além do próprio homem”) e ambiente social e econômico.

Segundo os autores, uma alteração em qualquer desses fatores tem interferência direta ou indireta no estado de saúde-doença dos indivíduos e das populações. O modelo pode ser considerado um avanço em relação às concepções anteriores e, mais precisamente, em relação às interpretações multicausais, uma vez que consegue agrupar os elementos relacionados com a causalidade e utiliza um conceito de processo histórico da enfermidade, ainda que o mantenha dentro de uma dimensão biológica-evolutiva.

História Natural das Doenças e Níveis de Prevenção

Uma das aplicações mais conhecidas e utilizadas do modelo de multicausalidade de Leavell & Clark é sua proposta de *níveis de prevenção* vinculada às etapas da história natural das doenças.

Em qualquer das etapas é possível algum nível de prevenção. Quando feita no período pré-patogênico, a prevenção é chamada de *primária* e pode ser dividida em dois níveis de aplicação: *promoção da saúde* e *proteção específica*.

A promoção da saúde não se aplica a nenhuma doença em particular; constitui-se de medidas destinadas a melhorar a saúde das populações em geral, como as de educação para a saúde, alimentação, moradia, prática de esportes e atividades de lazer, participação em atividades associativas, exames de saúde periódicos etc.

Já a proteção específica, frequentemente chamada apenas de prevenção, trata de medidas aplicáveis a determinadas doenças ou grupo de doenças como a imunização, o uso de preservativos, a proteção contra riscos ocupacionais, a coleta de citologia para prevenção de câncer de colo de útero etc.

As prevenções *secundária* e *terciária* são propostas para o período patogênico. A secundária consiste de dois níveis: o *diagnóstico precoce com tratamento imediato* e as medidas de *limitação de incapacidade*. A prevenção terciária é constituída pelas atividades de *reabilitação* (Figura 1.4).

Período pré-patogênico		Período patogênico		
Interação entre agente, hospedeiro e meio ambiente		Alterações precoces → Primeiros sinais e sintomas → Estágio avançado da doença → Convalescença		
Promoção da saúde	Proteção específica	Diagnóstico e tratamento precoces	Limitação do dano	Reabilitação
Prevenção primária		Prevenção secundária		
		Prevenção terciária		
Níveis de aplicação de medidas preventivas				

Figura 1.4

História natural e níveis de prevenção

Essa proposta permite uma visão integradora da assistência à saúde, de forma a chamar a atenção para a necessidade de atuar em todos esses cinco níveis e para o fato de que a atuação em cada nível previne os problemas do nível seguinte.

Essa visão é bastante interessante e útil, mas apresenta limitações que serão discutidas a seguir.

Relatório Lalonde

Em fevereiro de 1971, o Departamento Nacional de Saúde e Bem-estar do Canadá criou, coordenada por Hubert Laframboise, uma seção chamada Long Range Health Planning Branch (LRHPB), algo como uma seção de planejamento para longo prazo, cuja produção mais importante foi o documento *Uma Nova Perspectiva sobre a Saúde dos Canadenses: um Documento de Trabalho*, posteriormente conhecido como Relatório Lalonde, Ministro de Saúde daquele país no momento de sua criação e difusão (23).

Apesar de inicialmente não ter tido boa receptividade pelos partidos políticos e pela imprensa, até 1977, já haviam sido distribuídas 140 mil cópias para profissionais de saúde, instituições e livrarias. Em 1984, Terris (apud 23) afirmava que o Relatório Lalonde tinha se tornado um documento de alcance mundial e que era uma das maiores realizações do movimento de saúde pública moderno.

Uma questão central do Relatório é a concepção de *Campo da Saúde*. Segundo o documento, a visão tradicional de Campo da Saúde é que a medicina tem sido a fonte da qual florescem todas as melhorias da saúde e, na maioria das mentes, o campo da saúde e o sistema de atenção à saúde são sinônimos. Por essa razão, a atenção à saúde do indivíduo tem recebido a maior parte dos recursos que são dirigidos para melhorar sua qualidade e acessibilidade.

O conceito de Campo da Saúde do Relatório foi desenvolvido em 1973 pela equipe do LRHPB e constitui um arcabouço que pode ser dividido em quatro amplos elementos: *Biologia Humana*,

Ambiente, Estilo de Vida e Organização da Atenção à Saúde. Toda a discussão da causalidade pode ser resolvida dentro desse marco conceitual, identificando-se os fatores e classificando-os conforme esses conjuntos. A causa de determinado problema de saúde é entendida como uma combinação em proporções diferentes desses quatro grandes componentes. O Relatório, em seu capítulo 4, usa as causas subjacentes das mortes por acidentes de trânsito como exemplo prático. Para os autores, a biologia humana praticamente não tem influência nessa área, cabendo a responsabilidade ao estilo de vida, ao ambiente e à organização da atenção à saúde, com 75, 20 e 5%, respectivamente.

O Relatório Lalonde teve grande influência na reorganização do sistema de saúde canadense e no surgimento dos movimentos de promoção de saúde, tais como cidades saudáveis, e é utilizado no Brasil como referência conceitual para o Programa de Saúde da Família.

Crítica ao Positivismo e Etiologia Social do Processo Saúde-Doença

Muito já se disse sobre as relações entre saúde e sociedade, e praticamente nenhuma corrente da epidemiologia nega essa relação. Variam, entretanto, a concepção, a forma como se compreende essa articulação e o método utilizado para estudá-la, descrevê-la e explicá-la.

A partir do final dos anos de 1960, especialmente em países da América Latina, aparecem interpretações do processo saúde-doença influenciadas pelo pensamento de correntes identificadas com os movimentos sociais que se intensificavam nessa época. Com base na crítica às correntes tradicionais, consideradas positivistas, esses autores iniciam o processo de constituição da epidemiologia social.

Crítica ao Positivismo

Em seu *Curso de Filosofia Positiva* (1830), Comte, logo na primeira lição, afirma que todo nosso conhecimento passa sucessivamente por três fases distintas: o estado teológico ou fictício, o estado metafísico ou abstrato e o estado científico ou positivo.

Para Comte,

no estado positivo, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a procurar a origem e o destino do universo, a conhecer as causas íntimas dos fenômenos, para preocupar-se unicamente em descobrir, graças ao uso bem combinado do raciocínio e da observação, suas leis efetivas, a saber, suas relações invariáveis de sucessão e de similitude. A explicação dos fatos, reduzida então a seus termos reais, se resume de agora em diante na ligação estabelecida entre os diversos fenômenos particulares e alguns fatos reais, cujo número o progresso da ciência tende cada vez mais a diminuir.

Mais adiante afirma que

o caráter fundamental da filosofia positiva é tomar todos os fenômenos como sujeitos a *leis* naturais invariáveis, cuja descoberta precisa e cuja redução ao menor número possível constituem o objetivo de todos os nossos esforços, considerando como absolutamente inacessível e vazia de sentido para nós a investigação das chamadas *causas*, sejam primeiras, sejam finais.

Em seus *Opúsculos sobre a Filosofia Social* afirma que

a Física Social, isto é, o estudo do desenvolvimento coletivo da espécie humana, é, sem dúvida, um ramo da Fisiologia, isto é, o estudo do homem, concebido em toda sua extensão. Em outros termos, a história da civilização nada mais é do que a continuação e o complemento indispensável da história natural do homem.

Essas concepções são identificadas por um conjunto de autores como Laurell, Breilh, Troncoso e Garcia, entre outros, na maioria das publicações contemporâneas de estudos epidemiológicos, considerados com um enfoque positivista. Para esses autores, essa concepção lhes imprime um conteúdo reducionista, transformando a rica totalidade do social – com suas múltiplas determinações –, em uma relação exterior entre variáveis com maior ou menor associação estatística.

Breilh critica o esquema proposto por Leavell & Clark porque reduz o homem à sua dimensão biológica e passa sua condição de produtor para a categoria dos fatores ambientais, em conjunto com todos os produtos de que necessita para viver. Para Breilh, esses autores convertem a dimensão econômica e social em uma variável de conteúdo natural, como o são sexo, idade, raça etc., e o modelo incorre no erro de naturalizar o social, analisando a sociedade com as mesmas leis do mundo natural. A saúde é vista como o resultado do equilíbrio, sendo a doença uma manifestação do desequilíbrio.

Já em relação à rede de causalidade de MacMahon, Breilh diz que o autor reduz as causas a fatores direta ou indiretamente associados ao evento que se quer estudar. As condições sociais são colocadas em um ponto, ou nó da rede, mais periférico em relação às variáveis que desempenham papel direto na gênese dos problemas. Com esse artifício, a classe social fica relegada ao papel de variável indiretamente associada.

A crítica à concepção positivista de mundo e à sua influência na pesquisa científica tem por objetivo encontrar um referencial teórico e uma metodologia mais abrangente, que permitam explicar o processo saúde-doença em um plano mais geral e ajudem a compreender de que forma a vida em sociedade interfere na saúde e na doença das populações.

O desenvolvimento da epidemiologia social responde a essa preocupação e foi baseado na utilização do materialismo histórico, considerado por essa corrente o instrumento mais adequado para atingir seu objetivo.

Como essa corrente faz a análise do fenômeno saúde-doença do ponto de vista do materialismo histórico?

O Homem como Ser Biológico e Social

O ponto de partida é a compreensão de que *saúde e doença são fenômenos ao mesmo tempo biológicos e sociais*. A análise, portanto, deve dar conta dessas duas dimensões, explorando cada uma, e transitar pela interface que estabeleça essa ligação entre elas.

A abstração inicial para essa discussão é a relação homem-natureza. Segundo Marx (apud 24), o homem é um ser material que vive da natureza com a qual deve manter um processo constante para não morrer. A relação homem-natureza tem uma unidade dialética em que ambos se transformam e se condicionam reciprocamente, a natureza tornando-se humanizada, e o homem superando “seu estatuto natural em favor de um ser humano”, mas a relação homem-natureza não é “imediatamente adequada à realização do primeiro, daí que necessite transformá-la e adequá-la à sua medida[...]”.

Essa relação não se dá pelo homem isolado, mas em contato com outros homens por meio de relações sociais concretas e mediadas pelo trabalho. Dessa forma, o homem define-se como *um ser ao mesmo tempo biológico e social*.

Para Olivares,

é nesta luta com a natureza que o homem consome, em um grau determinado por suas relações sociais concretas, seu ser enquanto materialidade orgânica e suas capacidades psíquicas. Ao mesmo tempo, a natureza, na medida socialmente determinada de sua inadequação ao homem, o degrada (adoece) ao atuar sobre ele interna e externamente, ao mesmo tempo em que é condição e substrato de sua existência física.

A partir do advento do capitalismo, o homem é separado da terra “como seu laboratório natural”, e esse rompimento da unidade imediata homem-natureza impedirá, a partir de então, os produtores de *organizar por si mesmos* sua troca metabólica com a natureza (Marx, apud 24). Essa separação é acompanhada da dissolução das relações nas quais o trabalhador aparece como proprietário dos meios de produção.

Olivares considera que as relações de produção capitalistas separam o operário de seus meios de subsistência-natureza e *subordinam a capacidade de trabalho e a consciência do trabalhador às finalidades da acumulação do capital*, acabando por apresentar um caráter altamente patogênico. Na *produção*, o produtor transforma a natureza em produtos destinados a satisfazer necessidades humanas. Trabalhando, gasta energia, coloca em ação sua capacidade física e psicológica e, portanto, sofre um desgaste, motivo pelo qual a produção é considerada responsável pelo consumo do corpo e da mente dos trabalhadores. A produção de objetos é então o consumo de sujeitos, “o que Marx chama de *consumo subjetivo*, em que o próprio produtor se consome e se gasta, para produzir a riqueza” (ibid.). Ao mesmo tempo em que se desgasta, é por meio do trabalho que o homem desenvolve sua capacidade física e intelectual e, conseqüentemente, seu domínio sobre a natureza. *A atividade produtiva é então ao mesmo tempo consumo e produção do homem.*

Por outro lado, o *consumo de objetos é, por sua vez, a produção de sujeitos*, uma vez que no consumo os homens se apropriam da natureza transformada para reproduzir-se como sujeitos biológicos e também sociais. A esse processo “Marx chama de *produção subjetiva*, já que [...] na nutrição, por exemplo, que é uma forma de consumo, o homem produz seu próprio corpo” (ibid.).

Para Olivares, a relação entre a produção e o consumo está mediada pela distribuição e pela troca. No capitalismo a sociedade é dividida em classes sociais com interesses diversos, o que implica uma distribuição desigual dos produtos.

Dessa forma,

a distribuição dos homens em diferentes classes sociais gera uma distribuição diferente e desigual das condições de sua reprodução biológica e social, isto é, uma distribuição desigual [...] da saúde-enfermidade para cada classe social em um momento histórico concreto.

O estado e o processo de saúde-enfermidade estão determinados pela maneira como o homem entra em contato com a natureza, mediado pelas relações de produção e subordinado ao grau de desenvolvimento das forças produtivas.

Uma outra categoria importante é o *Modo de Vida*, formado, segundo Olivares, pelas condições e pela maneira como se desenvolve a vida do trabalhador fora da esfera produtiva.

Para Jiménez (11), o modo de vida é como se reproduzem as classes, cujas condições estão determinadas pela forma e quantidade com que se apropriam da riqueza social e pelo lugar que ocupam na organização social do trabalho. Segundo esse autor, para estudar o processo saúde-enfermidade é necessário integrar três aspectos diferentes: as *relações homem-natureza*, caracterizadas pelo modo de produção específico, a *esfera do trabalho* e a *reprodução dos grupos sociais*, ou seja, o *modo de vida*, pois utilizando esse marco teórico é possível superar a visão anárquica do campo causal da enfermidade, penetrar na essência do processo saúde-enfermidade e desvendar “seus mistérios”.

Breilh afirma que (2,3) o processo saúde-doença deve ser visto como a

síntese de um conjunto de determinações que atuam em uma sociedade concreta e que produzem nos diferentes grupos a aparição de riscos ou potencialidades características que, por sua vez, manifestam-se na forma de perfis ou padrões de enfermidade ou saúde[...] cada grupo social leva inscrito, em sua condição de vida e em seu correspondente perfil de saúde-doença, uma complexa trama de

processos e formas de determinação que a investigação epidemiológica deve separar e ordenar mediante a análise.

Com essa concepção,

a saúde-enfermidade, o saber e a prática médica são partes dinâmicas da formação econômico-social e encontram sua explicação dentro dela. Isto é, são fatos históricos e sociais que não podem ser desligados do processo histórico geral, ainda que guardem certa autonomia relativa frente a ele.

Em um nível mais geral, as causas determinantes da saúde-doença coletiva são, para Laurell (16), “as maneiras como o homem entra em contato com a natureza”, apontando a necessidade de estudar o grau de desenvolvimento das forças produtivas, as relações de produção e de troca e o componente ideológico da saúde-enfermidade que “não atuam diretamente, mas sim através de elos de caráter sociobiológicos ou biológicos, como por exemplo, a nutrição, os microrganismos, os agentes traumáticos ou as características do hospedeiro”.

Breilh propõe que se deve recorrer ao estudo sistemático dos *processos estruturais da sociedade* que permitem explicar a aparição de condições particulares de vida, dos *perfis de reprodução social* (produção e consumo) das diferentes classes e frações de classe com as correspondentes potencialidades e privações e desgastes, e dos *padrões típicos de saúde-doença* que aparecem como resultado da contradição entre potencialidades e forças destrutivas da reprodução social.

Segundo esse autor existe

uma *dimensão geral*, formada pelos processos de desenvolvimento da capacidade produtiva e de relações sociais, com suas manifestações político-ideológicas, que operam no contexto onde apareceu um certo problema epidemiológico. O estudo deste tipo de processo ex-

plica ao epidemiologista quais são as tendências sociais mais importantes e as formas principais de organização coletiva.

Existe ainda

uma *dimensão particular*, formada pelos processos chamados de reprodução social, isto é, por aqueles que se estabelecem em relação à maneira especial de produzir e consumir que realizam os grupos socioeconômicos e suas ações. A investigação destes processos serve ao epidemiologista como elemento interpretativo do enlace entre os fatos e mudanças estruturais e suas consequências individuais de saúde-enfermidade, constituindo um nível intermediário de estudo.

Finalmente, existe “a *dimensão individual*, formada pelos processos que em última instância levam a adoecer ou morrer, ou que pelo contrário, sustentam a normalidade e o desenvolvimento somático e psíquico”.

Para Breilh,

cada vez que se intensifica o desfrute adequado e suficiente de bens ou valores da classe, seja em condições objetivas de existência da mesma (classe social “em si”) como nas expressões subjetivas de consciência e organização (classe social “para si”), desenvolve-se o polo saúde e a sobrevivência do perfil de saúde-enfermidade da classe; contrariamente, cada vez que se intensificam as forças destrutivas, desgastes, privações e deteriorações que experimenta a classe, seja em suas condições objetivas, assim como em suas expressões de consciência e organização de classe, desenvolve-se o polo enfermidade e a mortalidade do perfil de saúde-enfermidade desse grupo social.

As ideias dessa corrente são bastante interessantes porque re-colocam a questão do social, procurando estabelecer uma hierarquia no complexo campo da causalidade. Têm recebido críticas, no

entanto, relacionadas às dificuldades de operacionalização desses conceitos e à excessiva ideologização da análise.

A Questão dos Modelos

Este capítulo não teve a pretensão de fazer uma revisão exaustiva e aprofundada do assunto. Procurou apenas apresentar algumas ideias das correntes mais representativas de modo a oferecer ao aluno de graduação elementos para compreender o movimento do pensamento no campo da epidemiologia. A cada modelo genérico apresentado poderiam ser descritas diversas variações, todavia, esse grau de detalhamento fugiria aos propósitos deste livro.

Importante é compreender que para cada momento histórico é possível identificar uma maneira principal de interpretar o estado e o processo de saúde-doença, mas que essa maneira nunca está sozinha. Ao contrário, sempre é possível encontrar opiniões diferentes, quer entre setores considerados científicos, quer entre membros da população. Como exemplo, podemos encontrar nos dias de hoje pessoas que ainda explicam a doença com a incorporação de espíritos, como pagamento de pecados, pelo desequilíbrio da energia.

Apesar dessa coexistência e da persistência de interpretações mais primitivas, é possível afirmar que ao longo dos séculos o pensamento humano a respeito da causalidade da saúde e da doença caminhou de explicações mágicas e superficiais para a elaboração de propostas cada vez mais aprofundadas e abrangentes.

Um terceiro ponto a ser considerado é que as ideias são um reflexo da organização da sociedade e do grau de desenvolvimento do conhecimento científico em cada período. Não surgem, portanto, do nada e têm sua razão de ser, justificando e orientando a prática de saúde. Em nome desse conhecimento muitas ações corretas e errôneas de saúde pública aconteceram. Controlaram epidemias, mas queimaram judeus e leprosos. Foram descobertas inúmeras associações entre eventos e revelados fatores de risco e de proteção,

que muitas vezes ajudaram a desviar a atenção de problemas estruturais da sociedade.

Há discussões apaixonadas sobre o melhor modelo e talvez esteja longe um consenso. O fundamental, no entanto, é sempre considerar saúde-doença como um processo ao mesmo tempo natural e social. A escolha das categorias de análise, a utilização de uma abordagem baseada no materialismo histórico, ou no modelo ecológico baseado na tríade de Leavell & Clark, ou ainda no modelo proposto pelo Relatório Lalonde, dependerão, e muito, dos objetivos da análise. Se é correta a preocupação com os riscos de “biologizar” o social, não se pode, por outro lado, cair em um reducionismo oposto, o de transformar qualquer problema de saúde em uma questão de ordem social, o que acabaria levando a uma imobilização do ponto de vista das ações de saúde.

Embora seja fundamental ter como referência concepções e metodologias abrangentes, a análise de uma questão mais específica, ou a seleção da metodologia adequada para estudá-la, não pode prescindir nunca de uma grande dose de bom-senso da parte do investigador.

Referências Bibliográficas

1. Barata RCB. A historicidade do conceito de causa. In: Textos de apoio: epidemiologia 1. Rio de Janeiro: PEC/Ensp/Abrasco; 1985.
2. Breilh J. Epidemiologia: economia, política e saúde. São Paulo: Universidade Estadual Paulista/Hucitec; 1991.
3. Breilh J, Granda E. Saúde na sociedade: guia pedagógico sobre um novo enfoque do método epidemiológico. São Paulo: Instituto de Saúde/Abrasco; 1986.
4. Canguilhem G. O normal e o patológico. Rio de Janeiro: Forense Universitária; 1982.
5. Comte A. Curso de Filosofia positiva. In: Comte A. Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural; 1983.

6. _____. Opúsculos sobre a filosofia social. Textos selecionados. In: Moraes Filho E, organizador. Sociologia. São Paulo: Ática; 1978.
7. Crevenna PB. Algunas consideraciones sobre la evolución del concepto de epidemiología. México: Universidad Autónoma Metropolitana; s/d.
8. Ferreira ABH. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1986.
9. Garcia JC. La categoría trabajo en la medicina. In: Cuad Med Soc. 1983;23:5-17.
10. _____. Medicina e sociedade: as correntes do pensamento no campo da saúde. In: Nunes ED, organizador. Medicina social: aspectos históricos e teóricos. São Paulo: Global; 1983.
11. Jiménez AT. Formación económico social y enfermedad. In: Jiménez AT, coordenador. Enfermedad y clase obrera (marco teórico). México: Instituto Politécnico Nacional; 1982.
12. Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians: a working document. Ottawa; 1974.
13. Laurell AC. A saúde-doença como processo social. In: Nunes ED, organizador. Medicina social: aspectos históricos e teóricos. São Paulo: Global; 1983.
14. _____. Medicina y capitalismo en México. Cuad Polit. 1975;5:80-91.
15. _____. La salud-enfermedad como proceso social. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 1981.
16. _____. Investigación en sociología médica (1ª parte). Salud Probl. 1978;1:5-9.
17. _____. Investigación en sociología médica (2ª parte). Salud Probl. 1978;2(s/p).
18. _____. Investigación en sociología médica (3ª parte). Salud Probl. 1978;3:27-30.
19. _____. Investigación en sociología médica (4ª parte). Salud Probl. 1978;4:22-6.
20. Laurell AC, Márquez M. El desgaste obrero en México: proceso de producción y salud. México: Ediciones Era; 1983.
21. Leavell HR, Clark EG. Medicina Preventiva. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1976.

22. MacMahon B, Ipsen J, Pugh TF. Epidemiologic methods. Boston: Little, Brown and Company; 1960.
23. McKay L. Making the Lalonde report: towards a new perspective on health project. Health Network, CPRN; 2000.
24. Olivares MO. Capitalismo y enfermedad obrera. In: Enfermedad y clase obrera (marco teórico). México: Instituto Politécnico Nacional; 1982.
25. Rojas RA. Epidemiologia: epidemiologia básica. Tomo I. Buenos Aires: Intermédica Editorial; 1974.
26. Rosen G. Da polícia médica à medicina social. Rio de Janeiro: Edições Graal; 1979.
27. Sournia JC, Ruffie J. As epidemias na história do homem. Lisboa: Edições 70; 1986.
28. Timio M. Clases sociales y enfermedad (Introducción a una epidemiología diferencial). México: Editorial Nueva Imagen; 1979.
29. Troncoso M del C. Tendencias de la investigación en la mortalidad infantil (mimeografiado). Rosário, Argentina; 1983.

Epidemiologia: conceitos e usos

Antonio Ruffino-Netto
Afonso Dinis Costa Passos

Introdução

O homem, cumprindo seu duplo papel histórico, de um lado, como unidade social, absorve o que a sociedade lhe oferece; de outro, como indivíduo capaz de criar, atua na transformação da própria sociedade.

A observação dos fatos percebidos como anormais, leva o homem a catalogar os problemas hierarquizando-os segundo a relevância que seu grupo social dá a eles. Partindo da percepção daquilo que supõe relevante e por seu poder criativo, inicia a análise, observando, codificando, comparando, experimentando, formulando hipóteses e conjecturas e tentando perceber regularidades nos fenômenos e estabelecer leis e teorias.

Dessa maneira, problemas interpretados como relevantes frequentemente suscitam pesquisas que levam a descobertas, criando um novo saber, que irá modificar os contornos das crenças, das opiniões e dos conhecimentos no meio social em que o indivíduo vive, gerando novos fatos que poderiam ser catalogados como problemáticos.

Quando localizados ou percebidos nas relações entre o homem e a natureza, esses problemas, às vezes, são rapidamente identificados, e soluções são propostas pela tecnologia; contudo, quando se encontram nas relações entre os homens, sua identificação e compreensão envolvem uma visão mais ampla (processo mais lento e mais complicado e nem sempre manipulável).

À medicina, como tecnologia biológica, cabe a tarefa de focalizar e resolver os problemas que, direta ou indiretamente, atuam no processo saúde-doença do homem, embora, às vezes, tanto o problema como sua solução estejam completamente fora da área médica. Geralmente, o enfoque desses problemas médicos tem sido concentrado na relação homem-natureza, sob uma visão cada vez mais reducionista, apontando soluções que, a curto alcance, parecem ser as mais acertadas. Pouca, contudo, tem sido a preocupação de avaliar os efeitos iatrogênicos das soluções apontadas, bem como qual a parcela da população obtém um real benefício dessa tecnologia.

Medicina Social

Medicina social tem sido vista como a disciplina

que se voltaria para os processos que mantêm a saúde ou provocam a doença e para as práticas sociais que procuram recuperar ou manter aquela. Trata-se de uma mudança qualitativa, porque o objetivo de tal disciplina não seria representado por corpos biológicos, mas por corpos sociais. Não se trata tão somente de indivíduos, mas de sujeitos sociais, de grupos e de classes sociais e de relações sociais referidas ao processo saúde-doença (11).

Segundo essa definição, a disciplina abarcaria pelo menos duas outras: a epidemiologia social e a assistência médica, que explicariam, respectivamente, os aspectos sociais da manutenção da

saúde ou da provocação das doenças, e as práticas sociais que mantêm e recuperam a saúde. Vejamos alguns aspectos da epidemiologia.

Epidemiologia

Lillienfeld (7) enumera 23 definições para epidemiologia, apresentadas por vários autores em diferentes anos, variando de 1927 a 2000. Alguns exemplos:

- Frost, 1927: é o estudo da história natural das doenças;
- Gordon, 1963: é o estudo da doença como fenômeno coletivo ou de massa;
- MacMahon, 1970: é o estudo da distribuição da doença e dos determinantes de sua prevalência no homem;
- Sartwell, 1973: é o uso de todos os métodos pertinentes que estão disponíveis para estudar a distribuição e dinâmica das doenças nas populações humanas;
- Armijo, 1974: é uma ciência, fundamentalmente um método de raciocínio indutivo utilizado na investigação e solução de qualquer problema de saúde concernente à comunidade;
- Sinnecker, 1976: é a disciplina voltada para o estudo da disseminação em massa das doenças;
- Pereira, 2000: é entendida no sentido amplo como o estudo do comportamento coletivo da saúde e da doença.

Outros conceitos ainda existem, girando em torno da mesma ideia. Neste texto trabalharemos com epidemiologia como um conjunto de conceitos, teorias e métodos que permitam estudar, conhecer e transformar o processo saúde-doença na dimensão coletiva. Evidentemente, isso implicará sempre transformações biológicas, antropológicas ou sociais. Transformações poderão ser necessárias na infraestrutura ou na supraestrutura da sociedade.

Em geral, os conceitos apresentam como denominador comum a definição em torno de *doença na população*, estudando sua distribuição e/ou seus agentes determinantes.

Alguns pontos negativos dessa concepção devem ser destacados (2,5,15):

- a. algumas vezes, na análise mais detalhada do significado, a doença é entendida (erroneamente) como a simples somatória de indivíduos doentes. Assim sendo, a solução dos problemas individuais (doentes) levaria à solução do problema geral da doença;
- b. saúde e doença são sempre entendidas como rompimentos do equilíbrio do sistema ecológico; o problema é visto como individual e não coletivo;
- c. o ponto de partida na análise do processo saúde-doença é representado por abstrações, chamadas fatores, que intervêm com maior ou menor força na geração da doença;
- d. parte-se sempre do objeto sensorial (biológico), tenta-se encontrar elementos para integrá-los por meio da análise e não se volta, pela síntese, a reconstruir o concreto pensado;
- e. a sociedade é vista como um agregado de elementos homogêneos, de caráter natural, na qual as diferenças se reduziram a variações secundárias, fundamentalmente de caráter biológico, como gênero e idade, ou de caráter quantitativo individual, como ocupação, rendimentos, renda *per capita*;
- f. há uma manobra de naturalização ou ecologização da sociedade, tentando transformar suas leis em leis naturais biológicas.

Pereira (12), em um texto bastante denso sobre o específico e o geral na ciência, escreve:

No caso das ciências naturais, supõem-se que os fenômenos e processos que estudam ocorrem em sistemas (naturais ou físicos) homogêneos, contínuos, estáveis, a-históricos, variando segundo

forças intrínsecas que obedecem às leis gerais que existiriam para todo o sempre (embora possam ainda não estar descobertas). Sendo homogêneas (sobretudo no sentido de suas partes serem não conflitivas), permitiriam, inclusive, seu estudo através da redução dos problemas a variáveis mais simples, a fim de serem submetidas a uma análise das relações quantitativas entre elas. Já os sistemas sociais são bastante diferentes por serem as sociedades humanas históricas, instáveis, abertas ao exterior (uma sociedade recebe influências e se modifica sobretudo através de fatores externos), conflituosas e mesmo antagônicas nas relações internas que são estabelecidas entre os grupos que as compõem (classes sociais por exemplo), com unidades participantes (o ser humano) dotadas de volição (o que não é o caso dos átomos ou células) e que realizam ações com significado tanto para si como para os outros. Além do mais essas sociedades são descontínuas no espaço (embora cultura e normas sociais possam ser transpostas de um lugar para outro muito distante) e no tempo (no mesmo lugar geográfico, por sua vez, podem ter existido culturas bastante distintas). Um universo (o físico e o natural) independe da existência e das ações dos homens, enquanto o outro só existe porque foi criado por eles através das relações mútuas que estabeleceram.

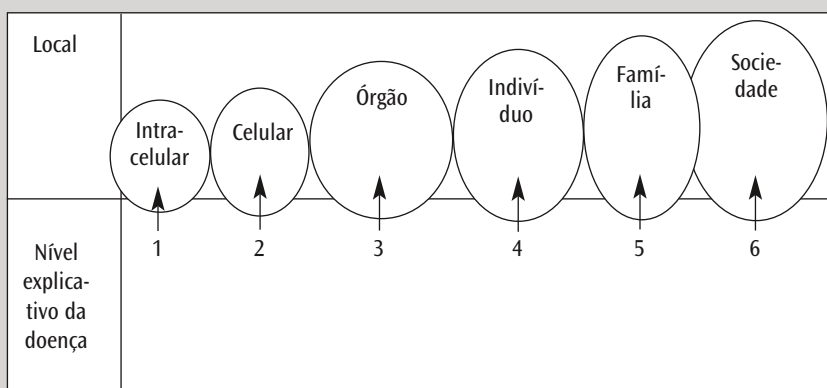
Por isso cientistas das ciências naturais têm necessidade de publicar seus trabalhos em periódicos internacionais, como premisa fundamental (e quase única) para garantir (em seu entendimento) seu gabarito de pesquisador. Parece que têm necessidade de eternizar o que descobriram.

Em um trabalho de 1982 de Ruffino-Netto e Pereira, “O processo saúde-doença e suas interpretações”, são esclarecidas muitas das questões aqui discutidas, razão pela qual é aqui reproduzido na íntegra.

De modo geral, utilizamo-nos de um modelo para orientar a interpretação de qualquer fenômeno que ocorra na natureza e na sociedade. No caso daqueles que ocorrem na área médica, especifi-

camente quando se trata de interpretação da doença, surgem alguns problemas sobre os quais se torna necessário refletir. Na compreensão das doenças, pode haver diferentes níveis explicativos, desde os decorrentes de alterações biológicas intracelulares, até o que vê sociedade como um todo (Esquema 2.1).

Esquema 2.1
Nível explicativo das doenças



A título de ilustração tomaremos o câncer como exemplo, refletindo nos fatores assim chamados “causais” carcinogênicos, fatores ligados ao hospedeiro e fatores ambientais (6):

A) Fatores “causais” carcinogênicos: mais de duzentos carcinogênicos são conhecidos na indústria. Assim, tem-se: carcinogênicos químicos (orgânicos e inorgânicos); carcinogênicos físicos (raios ultravioleta, raios corpusculares alfa e beta, raio x, raios gama); perturbações nutricionais envolvendo metabolismo de proteínas, gorduras e vitaminas, levando ao câncer do fígado, faringe e tireoide; carcinogênicos biológicos e ambientais indefinidos contidos no bago de bétel e no *Schistosoma haematobium*, vírus etc.

Estes fatores poderiam atuar nos níveis 1, 2 ou 3 do Esquema 2.1.

B) Fatores ligados ao hospedeiro:

raciais – há diferenças de incidência segundo idade, sexo e grupos étnicos. Exemplo: câncer de pele está associado com pigmentação da pele. Este item ilustra o nível 4 do esquema;

familiares, hereditários – o câncer de mama tem uma tendência hereditária, ocorrendo com uma frequência de três para um nas filhas de mulheres com câncer de mama, quando comparado com a população feminina em geral. Este item ilustra o nível 5 do esquema;

ligados a costumes e hábitos – a ocorrência de câncer de pele do abdome e das coxas, entre indianos, provavelmente está associada com o hábito de aquecer o corpo com o “Kangri”; alta incidência de câncer bucal nas Filipinas está associada com o hábito dos nativos de mastigar o “buyo”; má nutrição crônica constante de uma população subdesenvolvida está associada com ocorrência de câncer primário; o costume da circuncisão está associado com um decréscimo da incidência de câncer de pênis; há uma associação muito forte entre hábito de fumar e câncer do pulmão. Esses fatores ilustram o nível 6 do esquema.

C) Fatores ambientais:

climáticos – há associação entre exposição aos raios ultravioletas solares e incidência de câncer de pele (casos de marinheiros e agricultores);

higiene ambiental – carcinoma de bexiga está associado à bilhárzia no Egito, devido às altas prevalências de esquistossomose hematóbica; câncer de esôfago e pele são mais frequentes em grupos de renda econômica mais baixa; câncer de cérvix, nos Estados Unidos, é mais frequente entre mulheres negras do que nas brancas, associado porém às condições de vida que gozam essas mulheres, mais do que propriamente devido à cor.

Assim, as relações homem-natureza, bem como as relações entre os homens, sobretudo as vinculadas às relações de produção, podem ser fatores explicativos para o câncer, exemplificando uma vez mais o nível 6 do esquema assinalado.

Visões Sobre a Doença

Visão Reducionista e Técnica

Ainda que os níveis possam variar, geralmente predomina, na interpretação da doença, quando individualizada, um prisma biológico e funcionalista, assentando-se o modelo na noção de homeostase. Para que esta hipótese norteadora explicativa se mantenha, há que se voltar frequentemente para um modelo interpretativo reducionista. Assim, supondo que a saúde seja mantida e restabelecida graças a um “estado de equilíbrio do organismo vivo em relação às suas várias funções e à composição de seus fluidos e tecidos” (noção de homeostase), a doença seria o rompimento desse equilíbrio, levando assim a uma disfunção. O organismo, diante da disfunção, tentaria uma nova forma de atividade para restabelecer o equilíbrio perdido. Dentro dessa linha de pensamento, quando não se pode entender o fenômeno em nível macroscópico, tenta-se cada vez mais buscar explicações em níveis microscópicos, chegando-se a explicações bio-físico-químicas no nível intracelular e dos cromossomas, inclusive (caminha-se, portanto, do nível 6 para o nível 1 do esquema referido). Esse modelo explicativo reducionista é o dominante na medicina alopática. A explicação do fenômeno é, portanto, biológica (organista) no sentido das coisas se modificarem em razão do exercício de alguma função necessária para a sobrevivência do organismo.

Por outro lado, a busca de causas explicativas para a doença (mediatas ou imediatas) depende muito da formação daquele que exercita a Medicina: comumente o médico é propenso a pensar em termos concretos (provavelmente em razão de seu treinamento nas várias ciências biológicas o levarem a visualizar o fenômeno), daí, talvez, sua resistência, às vezes, em ultrapassar o nível da concreticidade. Pela mesma razão, ele também se sente obrigado a

fazer alguma coisa para a pessoa doente. Devido à formação técnica (ciência aplicada) recebida, busca e satisfaz-se com explicações que lhe permitam remover o que supõe ser a causa da doença.

Dentro desse modelo interpretativo (reducionista), o modo de pensar corrente é no sentido de explicar que o indivíduo fica doente porque fuma, ou que a úlcera péptica deriva do excesso de ácido no suco gástrico, ou que a hipertensão arterial é devida ao excesso de renina ou falta de medulina, prostaglandina A etc.

A explicação dos fenômenos fica assim assentada. Quando surgem outros problemas que questionam a causa tida por “verdadeira” ou solicitam maior quantidade de “fatores” explicativos, é que se desenvolvem outros modelos, frequentemente “multicausais”, em que múltiplos fatores são, às vezes, entendidos como possuindo a mesma importância explicativa, ainda que sejam qualitativamente distintos. Há, conseqüentemente, um acúmulo crescente de hipóteses explicativas. Exemplificando, a explicação biológica, reducionista e funcionalista procura determinar por que há disfunção renal, no caso da hipertensão, ou disfunção gástrica, no caso da úlcera péptica, ou por que o indivíduo fuma, etc., nos termos do esquema apresentado no início, indo do nível 6 para o 1.

Alguns epidemiologistas podem buscar explicações fixando-se nas características individuais (idade, gênero, cor, ocupação, escolaridade) que pensam facilitar e/ou dificultar a disfunção e, portanto, a doença. Buscam, dessa maneira, um elo mais fraco que poderia ser combatido pelas instituições médicas através da manipulação ou educação das pessoas. Por exemplo, instruindo-as a respeito da esquistossomose, supõe-se que os indivíduos alterassem seu estilo de vida de modo a não entrar em contato com águas infestadas. Dado que o entendimento subjacente da vida em sociedade é que as pessoas, individualmente, são responsáveis pelas suas condições de existência e, portanto, pelas situações que as levam a ficar doentes, buscam-se soluções compatíveis com essa

visão. Tais soluções, evidentemente, são muito mais passíveis de serem aceitas pelo sistema político vigente, qualquer que seja ele, do que outras que envolveriam mudanças sociais de algum porte. Isso, por outro lado, poderia ser interpretado por alguns como sinal de bom-senso e não de conservantismo.

A postura do epidemiólogo dentro dessa visão seria enquadrada por Mannheim (in: 9) como um “ideólogo”, entendendo-se a ideologia constituída por concepções, ideais, representações e teorias que orientam para a estabilização, legitimação e reprodução da ordem vigente. Tem caráter conservador, serve para a manutenção do sistema social de forma geral.

Visão Holística e Coletiva

Diferentes seriam as interpretações e, portanto, as soluções apontadas, quando se parte de uma visão do todo, ou holística. Nesta, a busca de níveis interpretativos causais pode tomar, inclusive, outra direção, invertendo a noção de causa e efeito. Dentro desta explicação holística, a preocupação vai desde o entendimento de algumas variáveis relacionadas com a pessoa doente até à compreensão da estrutura social dentro da qual se individualizou esse doente. Daí, às vezes, a inversão da interpretação de: “a pessoa ficou doente porque fuma” para: “a pessoa fuma para restabelecer o equilíbrio psicológico já rompido”, e, portanto, já está doente. Poder-se-ia estudar, nesse caso, a pessoa que fuma, desde suas características pessoais, biológicas, psicológicas, posição social e os tipos de relações sociais em que está envolvida, que a levam a procurar no hábito de fumar um meio de restabelecer precariamente um equilíbrio já anteriormente rompido. Do mesmo modo, é possível que outra interpretação da esquistossomose desloque o combate centralizado no caramujo para uma intervenção na estrutura socioeconômica, etc.

Dentro da visão holística, não se cometeria o erro de considerar a magnitude da doença em termos de soma dos doentes exis-

tentes. Consequentemente, para exemplificar, a solução do problema da tuberculose, numa determinada região, não seria apenas procurada através da realização de ações ao nível individual, esperando que a somatória de soluções individuais eliminasse o problema da doença coletiva. Na realidade, a doença seria vista como um produto de uma totalidade ao mesmo tempo social e biológica, que faria com que as relações estruturais sociais predominantes ao nível estrutural levassem um conjunto de pessoas a padecerem não só de tuberculose, como de outras doenças intimamente dependentes das condições globais de existência. Desde que se entendesse que tais doenças fossem resultado de relações sobre as quais as pessoas, isoladamente, não teriam condições de intervir, a discussão do problema se transferiria, de certa forma, do nível apenas médico (no sentido de técnico) para um nível também político (mas não necessariamente partidário), em que se procurasse ativamente realizar as ações médicas convenientes ao nível individual e alterar a realidade social (ou aspectos dela) provocadora do problema.

Uma última observação. Como deve ter ficado claro, a discussão que aqui encetamos foi ao nível de interpretação causal de problema e não da terapêutica medicamentosa e/ou intervenção individual.

Como conclusão, vemos que há possibilidades de várias interpretações do fenómeno doença, desde a busca de causas mais imediatas até aquelas bastante mediatas, às quais se chega dando continuidade à cadeia de “porquês” (A porque B, B porque C, etc.). Os níveis também podem variar, desde o intracelular, biológico molecular até o societário. Da mesma forma, os modelos, que podem ser desde os reducionistas até os holísticos. A discussão realizada, juntamente com os exemplos utilizados, nos leva a concluir que as interpretações holísticas encaminham as soluções mais abrangentes da doença coletiva, pois veem esta como estando vinculada a uma totalidade mais ou menos complexa, e sua solução como dependente não de uma série de ações individuais cuja somatória produzisse a solução coletiva, e sim de alterações maiores ou menores na realidade social (15).

A tuberculose, por exemplo, cujo diagnóstico clínico é fácil, com fisiopatologia muito bem conhecida e arsenal terapêutico eficaz e adequado é, no entanto, um grave problema de saúde pública, sendo que 95% dos casos novos da doença e 98% dos óbitos são encontrados em países subdesenvolvidos. Atualmente, 80% dos casos estimados de tuberculose do mundo são encontrados em 22 países, a maioria dos quais na África, no sudeste asiático e na América do Sul (Brasil e Peru).

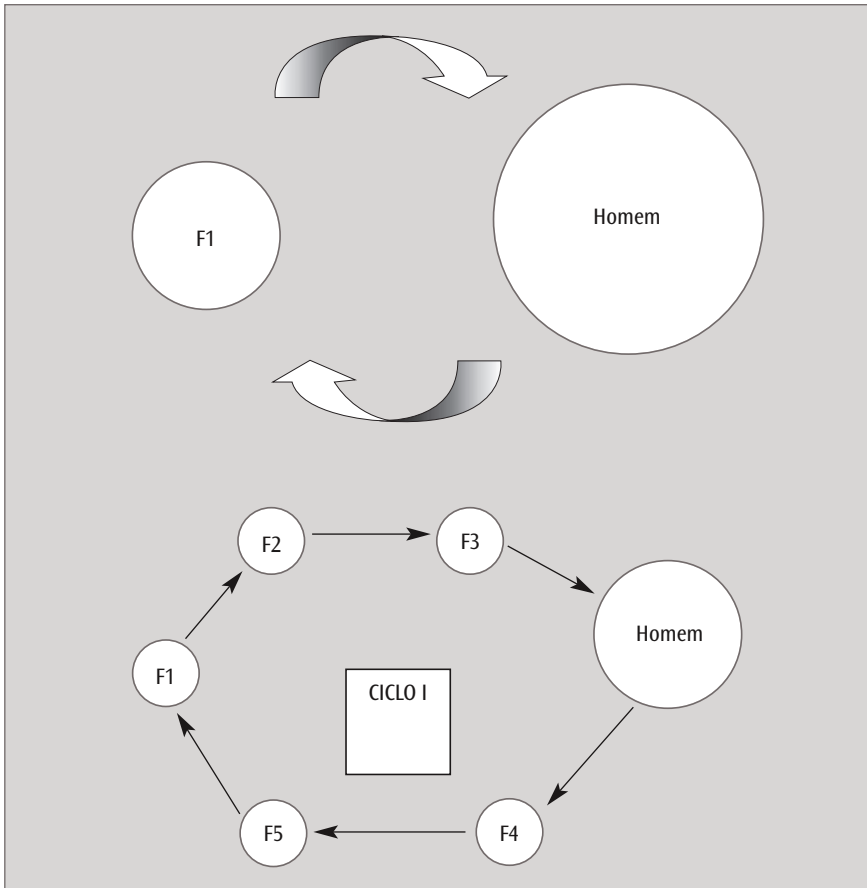
Uma visão holística propiciará à epidemiologia outro olhar sobre os problemas de saúde-doença, assumindo agora um marco de referência utópico. Utopias seriam representações, ideias e teorias que têm em vista uma realidade ainda inexistente (in: 9). Trazem em seu bojo uma dimensão crítica de negação, ruptura e possibilidade de superação do *status quo*. Há assim o aspecto de transformação desejada.

De um modo geral, os técnicos da área da saúde buscam uma relação entre fatores (guardando uma racionalidade interna) tentando descrever o que chamam história natural da enfermidade. Assim, há uma série grande de ciclos biológicos de bactérias, parasitas, fungos etc. já muito bem descritos e elaborados, sem margem para maiores contestações. Uma vez descritos esses ciclos, tem sido preocupação daqueles que militam na área da saúde pública descobrir elos da referida cadeia que sejam os mais frágeis e/ou vulneráveis, para aí atuarem na tentativa de reduzir o problema focalizado (13).

É certo que a história tem mostrado que alguns desses elos foram profundamente estudados, trabalhados e, quando adequadamente manuseados, capazes de causar um impacto marcante na redução do problema. Um exemplo é a vacinação antivariólica.

O propósito, contudo, dado que estaremos percorrendo sobre problemas de saúde humana, é, ao voltar a atenção para os ciclos biológicos das doenças, focalizá-la em um determinado ponto do ciclo (independente do seu tamanho) no qual surge o homem (Esquema 2.2).

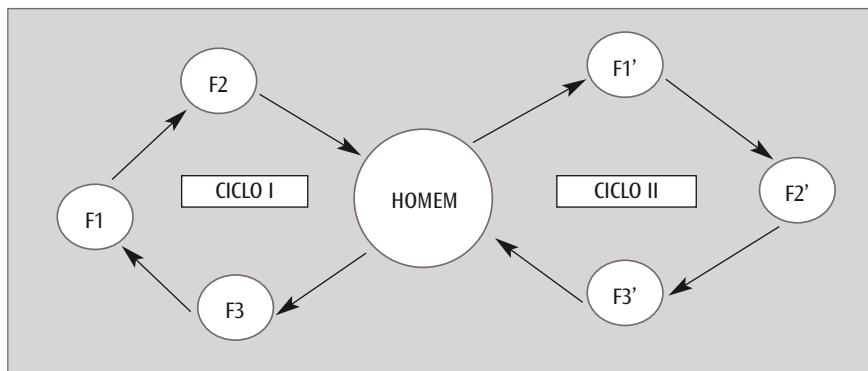
Esquema 2.2
Ciclo (zero) das doenças



Na quase totalidade dos casos, a racionalidade interna da cadeia epidemiológica procura ver o círculo descrito como se fosse uma letra O ou um zero. Contrário a esse modo de ver, há o fato de esse ciclo único (um zero) poder ser transformado em pelo menos dois ciclos (isto é, um oito) que tem um ponto em comum, um Homem, histórico, concreto, que preenche um lugar no tempo e no espaço (Esquema 2.3). O questionamento daquele homem ocupar aquele lugar e naquele tempo poderá explicar por que ele

fatalmente será submetido a um ciclo biológico de uma doença qualquer.

Esquema 2.3
Ciclo (oito) das doenças



A reflexão sobre essa maneira de encarar o problema mostra que impactos serão causados na redução da doença atuando no ciclo I ou no II. A eficácia e eficiência da atuação em um ou outro, ou em ambos, deveriam ser devidamente analisadas pelos militantes da saúde pública, ainda que varie sua visão do problema. No trabalho referido, os autores tomam a tuberculose e mostram os impactos que poderiam ocorrer atuando nesses dois ciclos (idem).

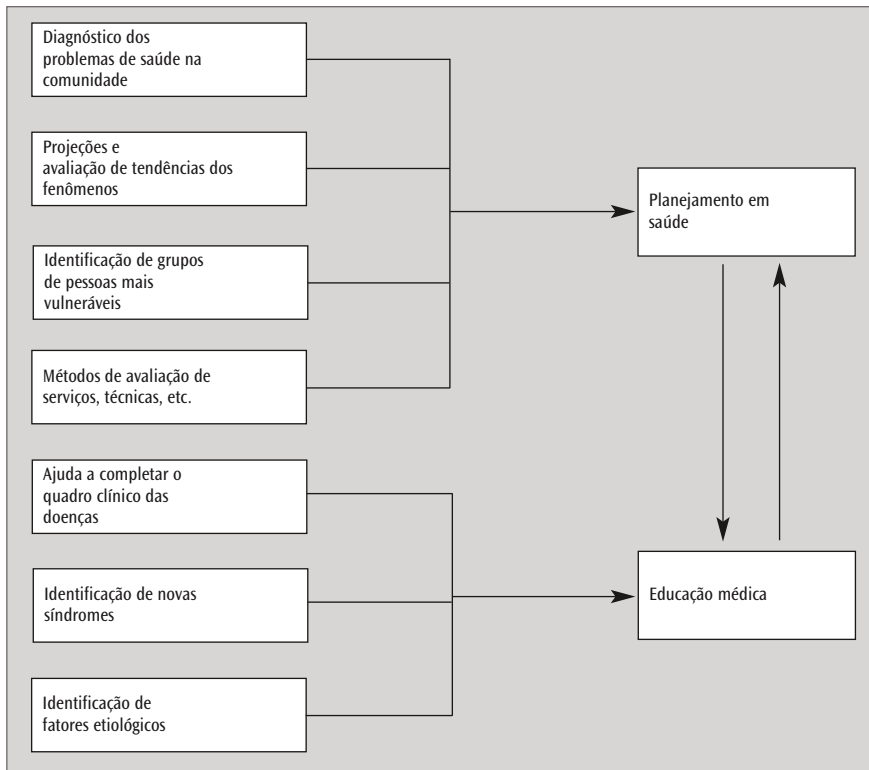
Usos da Epidemiologia

Há certo consenso quanto aos diferentes usos da epidemiologia tradicional, centrada fundamentalmente nos indivíduos (8,10). Os usos expressos e resumidos no esquema proposto por Armijo-Rojas (1) e cujos detalhes estão bem explícitos na própria fonte são resumidos no Esquema 2.4.

Laurell (5), Crevena (3), Breilh e Granda (2) têm mostrado as restrições, as limitações e as implicações da epidemiologia tradicional.

Com a mudança de perspectiva de visão e compreensão do processo saúde-doença, a epidemiologia, trabalhando com variáveis que transcendem o campo biológico (ou das ciências naturais), amplia esses usos e/ou altera-os em qualidade.

Esquema 2.4
Usos da epidemiologia



Fonte: Armijo-Rojas R, 1974 (1).

Vários autores têm apresentado outras maneiras de sistematizar os usos da epidemiologia. Por exemplo, Morris (10) sistematiza os usos em:

1. estudos históricos;
2. diagnóstico de saúde da comunidade;
3. trabalho e serviços de saúde;
4. riscos individuais e chances;
5. completar o quadro clínico;
6. identificação de síndromes;
7. pesquisas de causas.

A OPAS (16) apresenta os seguinte usos:

1. programas de saúde: contribuição para o desenvolvimento dos programas de saúde, avaliação da saúde, planejamento dos serviços de saúde, vigilância epidemiológica;
2. formação de recursos humanos;
3. investigação aplicada ao planejamento, avaliação dos serviços de saúde e vigilância epidemiológica.

Pereira (14) sistematiza dez usos da epidemiologia:

1. diagnóstico da situação de saúde;
2. investigação etiológica;
3. determinação de riscos;
4. aprimoramento na descrição do quadro clínico;
5. determinação de prognósticos;
6. identificação de síndromes e classificação de doenças;
7. verificação do valor de procedimentos diagnósticos;
8. planejamento e organização de serviços;
9. avaliação das tecnologias, programas ou serviços;
10. análise crítica de trabalhos científicos.

Ainda o mesmo autor assinala que os principais usuários da epidemiologia são:

1. o sanitarista;
2. o planejador;
3. o epidemiologista-pesquisador ou professor;
4. o clínico.

Referências Bibliográficas

1. Armijo-Rojas R. Epidemiologia básica. Buenos Aires: Editorial Inter-Médica; 1974.
2. Breilh J, Granda E. Investigación de la salud en la sociedad. Guia pedagógico sobre un nuevo enfoque del método epidemiológico. Quito: Ediciones Ceas; 1982.
3. Crevena PB. Algunas consideraciones sobre la evolución del concepto de epidemiología. Rev Saúde em Debate. 1977;4:35-8.
4. Ferreira ABH. Dicionário Aurélio básico de Língua Portuguesa. 1ª ed. (2ª impress). Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1989, 687 p.
5. Laurell AC. Algunos problemas teóricos y conceptuales de la epidemiología social. Maestria em Medicina Social. México: UAM. 1976, mimeografado, 12 p.
6. Leavel H, Clark EG. Medicina preventiva. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1976
7. Lillienfeld DE. Definitions of epidemiology. In: Am J Epidem. 1978;107(2):87-90.
8. MacMahon B, Pugh TF. Epidemiology: principles and methods. Boston: Little, Brown and Company; 1970.
9. Minayo MCS. O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. 2ª ed. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco; 1993, 269 p.
10. Morris JN. Uses of epidemiology. Edinburgh and London: E.S. Livingstone; 1970.
11. Pereira JC. A explicação sociológica na medicina social [tese de livre-docência]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 1983.

12. _____. O específico e o geral na ciência. In: Rev Med do HCFMRP-USP. 1983;16(3-4):editorial.*
13. Pereira JC, Ruffino-Netto A. Saúde-doença e sociedade. A tuberculose – o tuberculoso. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1982;15(1-2):5-11.*
14. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2000.
15. Ruffino-Netto A, Pereira JC. O processo saúde-doença e suas interpretações. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1982;15(1-2):1-4.*
16. Organización Panamericana de la Salud. Usos y perspectivas de la epidemiología. Publicación número PNSO 84-47 OPAS, 1984.

* Textos gentilmente cedidos para reprodução pela *Revista Medicina*, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP.

3

Variáveis

Antonio Ruffino-Netto
Afonso Dinis Costa Passos

A hipótese – entendida como possível resposta lógica ao problema formulado – é, sem dúvida, o eixo fundamental da investigação, encarnando em si o marco teórico do investigador e resumindo a sua interpretação científica do universo. A par da importância da hipótese, há a importância das variáveis, pois ninguém (presumimos) pretenderia investigar o mundo das constantes.

No presente capítulo faremos algumas considerações em torno das variáveis, de sua operacionalização e dos cuidados em sua mensuração e/ou em sua utilização. Para tanto, é importante apresentar algumas definições operacionais. As principais definições tomam por base o trabalho de Breilh e Granda (3).

Definição

Variáveis são categorias que exprimem mudança. Intuitivamente tendemos, de uma forma muito simplista, a dizer que tudo que não é constante é uma variável.

Variações

São as mudanças sujeitas a leis nos processos. Os fenômenos casuais (e, portanto, não sujeitos a leis) poderiam ter pouco interesse.

As variações podem ocorrer tanto no tempo (são as mudanças do mesmo objeto durante um processo, por exemplo, o crescimento de uma criança), quanto no espaço (diferentes objetos de estudo apresentam diferenças entre si, uma vez que pertencem a processos distintos).

Classificação das Variações

As variações poderão ser classificadas segundo a dimensão, as características ou natureza, os limites da variação e a hierarquia.

A. SEGUNDO AS DIMENSÕES, as variações se classificam em:

- a. variáveis de processos gerais – descrevem e explicam mudanças sociais. São complexas, traduzindo grande diversidade de fenômenos em constante mudança ou variações (exemplo: desenvolvimento das forças produtivas e das relações de produção, formação socioeconômica, formas político-ideológicas);
- b. variáveis de processos particulares – referem-se às variações que ocorrem nos processos particulares ou de reprodução social específica (exemplo: formas específicas de produção e consumo que se realizam em cada classe social), que explicam as formas de acumulação de capital, empobrecimento, perfis epidemiológicos das classes sociais e processos saúde-doença, bem como formas especiais de prática ideológica em saúde;
- c. variáveis de processos individuais – explicam as variações que ocorrem no indivíduo, o funcionamento orgânico-biológico e o trabalho-consumo individual. A grande maioria das pesquisas feitas nas áreas biológica e médica trabalha com variáveis individuais;

A dimensão da variável é, em geral, individual, condicionada ao marco teórico dos médicos que investigam; mesmo que a pesquisa seja um estudo epidemiológico, quantifica-se inadequadamente o problema da doença como se fosse a resultante do somatório de pessoas doentes (como visto em capítulo precedente).

B. SEGUNDO AS CARACTERÍSTICAS OU NATUREZA, as variações se classificam em:

- a. variáveis qualitativas – descrevem variações dos processos pertinentes a propriedades ou atributos. Expressam uma qualidade ou um atributo e se enquadram dentro de categorias. São também chamadas nominais. Exemplo: gênero, estar ou não doente, cor dos olhos.
- b. variáveis quantitativas – explicam a magnitude de um processo que pode ser medido por escalas numéricas.

As características das variáveis costumeiramente são explícitas, pecando às vezes por tratamento estatisticamente inadequado. Assim é que são efetuados testes paramétricos quando as variáveis não comportam tal tratamento e calculados médias aritméticas, desvio-padrão etc. com variáveis ordinais.

C. SEGUNDO OS LIMITES DA VARIAÇÃO, as escalas quantitativas poderão ser:

- a. discretas (descontínuas) – quando a variação assume valores inteiros e não há valor possível entre dois pontos. Exemplo: número de pessoas, de partos e de abortos.
- b. contínuas – apresentam infinitos valores entre dois pontos fixos quaisquer. Exemplo: peso, altura, idade, temperatura.

D. SEGUNDO A HIERARQUIA que ocupa a variável:

No terreno empírico, a investigação trabalha com indicadores de variáveis que necessitam ser processadas estatisticamente. Torna-se, às vezes, necessário restringir a observação a processos pontuais, bem como destacá-los momentaneamente como artifício de estudo (a fim de corroborar as comprovações lógico-históricas) de acordo com uma hierarquia que ocupa na determinação do processo aparente. Segundo esse item, as variáveis se classificam em:

- a. associadas – quando existe uma associação estatisticamente significativa. Essas, por sua vez, poderão ser: *independentes* (quando ocasionam a variação de outras variáveis) ou *dependentes* (quando são resultantes de variações de variáveis independentes). As variáveis independentes poderão ser causais, de controle, não controláveis e perturbadoras.
- b. adicionais ou contextuais – que podem ser classificadas em variáveis antecedentes, explicativas, intervenientes, moderadoras e componentes.

O marco teórico restrito ao indivíduo (reducionista), em geral, pode conduzir a um viés na hierarquização das variáveis, podendo o raciocínio ser correto e impecável, mas montado sobre conceitos errados e juízos discutíveis, levando, inclusive, à inversão no estudo da relação causa-efeito.

No Esquema 3.1 (cuja fonte é Breilh e Granda, 3) são apresentados exemplos de diferentes enfoques metodológicos para a investigação sobre transtornos vasculares.

Esquema 3.1

Exemplos de diferentes enfoques metodológicos para a investigação de transtornos vasculares

Colocação do problema	Qual é o efeito da atividade simpática sobre a hipertensão arterial e o estresse? (1)	Quais hábitos e condutas são os causadores da doença coronariana, da hipertensão e do estresse? (2)	Como a organização social determina o aparecimento de estresse? (3)
Hipótese	Existe associação de maiores níveis de atividade simpática com estresse e hipertensão	Padrão de conduta coronariana é fundamento do estresse, da hipertensão e da doença coronariana	A organização produtiva moderna, por causa do trabalho conflitivo e da destruição das formas solidárias, produz estresse e mortalidade
Observação	Correlação positiva de níveis de neopinefrina e níveis de pressão arterial	Correlação positiva de hábitos (agressividade, fumo, pouca atividade motora, dieta) com o estresse	Estudo da organização social, grupos de maior risco e associação entre comportamento de estresse e mortalidade
Correlato	Fármacos. Parte de outro estudo mais geral	Psicoterapia, educação, dieta. Parte de outro estudo mais geral	Prática integral de transformação

Estudos:

1. LOUIS-DOYLE. "Plasma norepinefrine levels in essential hypertension". In: New Engl J Med. 288:599-601, 1973.
2. JENKINS. "Psychologic and social precursors of coronary disease". In: New Engl J Med. 254:244-55, 1971.
3. EYER, J. "Stress and mortality and social organization". In: Journal of Economics 9 (1):1-44, 1977.

Percepção

A experiência sensível do mundo empírico ocorre por meio da sensação e da percepção. Segundo Chauí (4), “a sensação é o que nos dá as qualidades exteriores e interiores, isto é, as qualidades dos objetos e os efeitos internos dessa qualidade sobre nós”. Por meio da sensação vemos, tocamos, sentimos, ouvimos qualidades puras e diretas: cores, odores, sabores, texturas, sentimos o quente e o frio, o doce e o amargo, o liso e o rugoso. O sentir é, ao mesmo tempo, a qualidade de que está no objeto e o sentimento interno que o nosso corpo possui das qualidades sentidas. Percepção é a síntese das sensações.

Para os empiristas, a sensação e a percepção são dependentes das coisas externas. Cada sensação seria independente das outras e caberia à percepção unificá-las e organizá-las em uma síntese.

Para os intelectualistas, a sensação e a percepção dependem do sujeito do conhecimento, e a coisa exterior é apenas a ocasião para que se tenha a sensação e a percepção. A passagem da sensação para a percepção é, nesse caso, um ato realizado pelo intelecto do sujeito do conhecimento, que confere organização e sentido às sensações.

A percepção tem algumas características:

- a. é o conhecimento sensorial das configurações ou de totalidades organizadas;
- b. é uma vivência do nosso corpo em relação aos objetos percebidos;
- c. é dotada de significado;
- d. o mundo exterior não é um conjunto de coisas isoladas, mas sim algo organizado em formas e estruturas dotadas de sentido;
- e. é uma relação do sujeito com o mundo exterior (não como pensa o empirista, tampouco como o intelectualista). A relação dá sentido ao percebido e ao percebedor. Um não existe sem o outro;
- f. envolve toda nossa história pessoal, nossa afetividade, nossos desejos e paixões;

- g. envolve nossa vida social, isto é, os significados e valores das coisas percebidas;
- h. está sujeita a uma forma especial de erro, que é a ilusão.

Indicadores e Operacionalização das Variáveis

Indicador é o meio pelo qual sabemos que a variável se altera. Esse meio poderá ser um (ou mais) órgãos dos sentidos do observador e/ou envolver algum(ns) instrumento(s). Por exemplo: para saber se está ocorrendo variação na altura de uma criança (que é a variável) serão utilizadas a visão e uma fita métrica. Da mesma forma, a variável peso envolverá visão e uma balança. Para a variável *ser ou não portador de asma brônquica*, os indicadores envolverão entrevista com o paciente (ou acompanhante), exame físico, exames laboratoriais e, acima de tudo, a capacidade de fazer uma síntese do observado, mais o que foi interpretado.

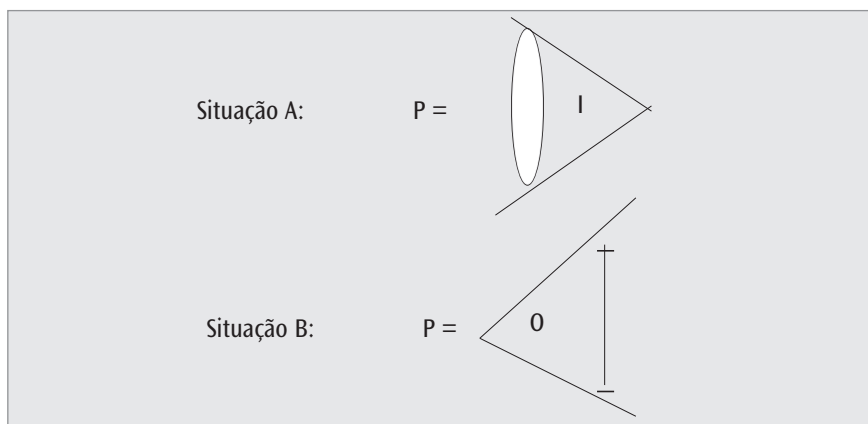
Para facilitar a compreensão das variáveis de uma forma simplista e operacional, neste capítulo iremos representar a percepção da seguinte forma:

$$P = O + I$$

Em que P = percepção, O = observação e I = interpretação.

Exemplos: quando verificamos o peso e a estatura de uma criança, estamos essencialmente observando por meio de instrumentos (balança e fita métrica, respectivamente) as variáveis em questão, restando pouco de interpretação para as medidas (Esquema 3.2, situação A); o mesmo não ocorre, por exemplo, ao diagnosticar asma, observamos relativamente pouco e interpretamos bastante. Da mesma forma, para o diagnóstico de artrite reumatoide, febre reumática (situação B).

Esquema 3.2



Uma forma de refletir sobre o tema é pensar quais seriam os indicadores mais adequados e as principais fontes de erros para as seguintes variáveis: idade da pessoa; gênero; cor; nível de glicose no sangue; quantidade de fibras ingeridas na alimentação; tabagismo; número de abortos prévios; cobertura vacinal com todas as vacinas e, especificamente, com BCG; estar ou não infectado pelo bacilo da tuberculose; ser ou não chagásico; ter ou não distúrbios de memória; adesão ou não ao tratamento de uma doença crônica; quantidade de aço exportado por um país.

A escolha dos indicadores que medirão efetivamente as variáveis e as características dos instrumentos de medida desses indicadores constitui um problema bastante importante. Supondo que o indicador da variável seja adequado (e isto é problema específico de cada área), há, contudo, que se atentar para as características e qualidades dos instrumentos que serão utilizados para a medição: a sensibilidade, a estabilidade, a fidelidade, a especificidade e, acima de tudo, os valores preditivos (positivo e negativo) dessas magnitudes ou categorias expressas pelos indicadores. Esse tópico é tão importante que merecerá um capítulo específico deste livro.

O desconhecimento (ou a omissão) dessas características impede-nos de aquilatar a qualidade das informações obtidas e,

portanto, a validade do estudo feito. Assim, poderíamos questionar a validade de várias informações obtidas, por exemplo, sobre: a idade média da criança no desmame; a causa do desmame; informações sobre ingestão alimentar obtida por entrevistas ou inquéritos alimentares, baseados nas respostas dos inquiridos; a ocorrência de morbidade referida pela população; a prevalência de sintomáticos respiratórios; a resposta do paciente sobre existência de triatomíneos (bicho barbeiro) no seu domicílio.

Nem sempre se está atento na codificação ou recodificação da informação ao passar do referencial cultural do médico para o do paciente e vice-versa. As palavras fluem de um para outro como se fossem relações biunívocas, guardando significado único, permanente, imutável, portanto, a-histórico e impessoal. Pereira (9) chama a atenção sobre alguns vieses que podem resultar (no caso de investigação de fatos sociais) das diferentes verbalizações dos sujeitos, questionados sobre o assunto investigado.

Além das características do instrumento das medidas, implicaria ainda uma análise dos erros cometidos por ocasião dessas medidas e, principalmente, quais são os seus tipos e suas causas.

Por exemplo: a variabilidade dos resultados obtidos de dois ou mais hemogramas, feitos com a mesma amostra de sangue, pode ser maior que aquela encontrada entre dois hemogramas feitos antes e após o desjejum do paciente (7). Isso deveria servir para maior atenção à qualidade do exame feito, pois o que se observa é a preocupação com a feitura do exame em jejum com toda implicação social que isso acarreta.

A preocupação em colaborar com diferentes áreas para atentarem para seus instrumentos de medidas, bem como para os erros cometidos na mensuração, na padronização de leitores e na análise de qualidade de informações, resultou em uma série de publicações que são apresentadas nas referências bibliográficas a seguir.

Referências Bibliográficas

1. Arantes GR, Ruffino-Netto A. Tendência da sub-notificação de casos no decorrer de uma epidemia de meningite meningocócica ocorrida no Estado de São Paulo, no período de 1971/75. In: Rev Saúde Pública. 1977;11:182-7.
2. Braga JU, et al. Equivalência das reações cutâneas do PPD entre dois produtos comercializados no Brasil. In: Inf epidemiol sus 2000;9(3): 179-87.
3. Breilh J, Granda E. Saúde na sociedade. São Paulo: Instituto de Saúde/SP-Abrasco; 1986.
4. Chauí M. Convite à filosofia. São Paulo: Ática; 1994.
5. Faria e Souza SJ, Barreto Filho AD, Ruffino-Netto A. Avaliação de erros em medidas na área de oftalmologia. In: Rev Ciência e Cultura; 1977;29:141.
6. _____. Posição do olho na fenda palpebral. In: Rev Med HCFM-RP-USP; 1982;15:39-41.
7. Humerez DC, et al. Influência da ingestão alimentar sobre o hemograma. In: Rev Bras Enferm. 1975;28:54-9.
8. Machado M, Ruffino-Netto A. Variação dos resultados na verificação duplo-cega de frequência cardíaca, frequência de pulso e frequência respiratória. In: Rev Enferm Novas Dimens. 1975;1:75-80.
9. Pereira JC. Cientificismo “versus” ideologicismo. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1982;15(4):editorial.
10. Pereira Cunha S, et al. Avaliação da maturidade fetal pelo estudo do líquido amniótico. I Risco de resultados falsos. In: Rev Assoc Med Bras. 1979;25:389-91.
11. _____. Avaliação da maturidade fetal pelo estudo do líquido amniótico. II Risco de resultados falsos pela associação dois a dois de parâmetros de maturidade. In: Rev Assoc Med Bras. 1980;26:11-3.
12. Puntel de Almeida MC, Pilegi Vinha VH, Ruffino-Netto A. Padronização de técnica de aplicação e leitura na prova tuberculínica. In: Rev Div Nac Tuberc. 1973;17:223-35.
13. Rotter-Pelá NT, Ruffino-Netto A. Concordância entre informações obtidas em entrevistas com puérperas e as anotadas em prontuário médico. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1978;9:9-14.

14. Ruffino-Netto A. Qualidade dos dados na informação médica. In: Rev Saúde Pública São Paulo. 1984;18:69-70.
15. Ruffino-Netto A, et al. Avaliação de um serviço de abreugrafia dentro de um hospital universitário. Aspectos preventivos e de educação médica. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1981;13:1-10.
16. Ruffino-Netto A, Sanches O, Arantes GR. Aplicação do método de Battacharya na análise de resultados do teste tuberculínico. In: Rev Saúde Pública de São Paulo. 1977;11:322-9.
17. Ruffino-Netto A, Teruel JR, Duarte GG. Análise dos erros nas leituras da prova tuberculínica I. In: Rev Serv Nac Tuberc. 1967;11:350-64.
18. _____. Análise dos erros nas leituras da prova tuberculínica II. In: Rev Serv Nac Tuberc. 1967;11:350-64.
19. _____. Métodos de avaliação de treinamento de pessoal paramédico para efetuar a prova tuberculínica. In: Rev Serv Nac Tuberc. 1968;12:355-66.
20. Sanches O, Arantes GR, Ruffino-Netto A. Probabilidades de classificação errada ao teste tuberculínico segundo critério em vigor. Suas implicações em Programas de Luta Antituberculosa. In: Rev Div Nac Tuberc. 1977;21:288-95.
21. Santos JC, et al. Comparação entre resultados de provas tuberculínicas feitas com tuberculinas diluídas no Brasil e na Dinamarca. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1981;13:23-7.
22. Saporiti Angerami EK, et al. Variações nos resultados de mensuração da temperatura corporal. In: Rev Med HCFMRP-USP. 1982;15:27-32.
23. Tedesco JJA, et al. Criterios de clasificación del sufrimiento fetal. Correlación entre el índice de Apgar y el pH de la sangre venosa fetal". In: Rev Esp Obstet Ginecol. 1977;36:137-41.
24. Teruel JR, Ruffino-Netto A, Duarte G. Standardization tuberculin test readers. In: Tubercle Lond. 1969;50:35-355.

4

Fontes dos Dados Epidemiológicos

Amábile Rodrigues Xavier Manço
Jair Lício Ferreira Santos

Introdução

As informações de interesse epidemiológico dizem respeito a:

- eventos vitais (nascimento e morte);
- população que deu origem a esses eventos;
- classificações que caracterizam essa população (idade, sexo, estado civil, migração);
- eventos que podem ocorrer aos indivíduos e que são relacionados à saúde (acidentes, doenças, condições ambientais).

Grande parte dos dados relativos a esses eventos é registrada contínua e sistematicamente. Por exemplo, nascimentos e óbitos devem, por força de lei, ser informados ao Registro Civil na medida em que ocorrem, assim como as doenças de notificação compulsória devem ser informadas aos Centros de Vigilância Epidemiológica (CVE). Outra parte dos dados é alvo de averiguação e registro periódicos, como é o caso dos censos demográficos. Há uma parcela

das informações que não possui registro sistemático nem periódico e que requer, para seu conhecimento, pesquisas especiais. Condições ambientais, doenças crônicas de pacientes não hospitalizados e acidentes não fatais são exemplos de informações cujos registros, quando existem, ficam restritos às necessidades meramente administrativas das respectivas instituições que lhes devem atenção.

Neste capítulo, serão examinadas as fontes de dados epidemiológicos sob a perspectiva do evento, isto é, para cada evento de interesse, será estudado como se dá o registro e, subsequentemente, sua divulgação. Antes, será estudado o surgimento dos sistemas de informações que abrigam essas atividades.

Um Pouco de História

É antigo o interesse das sociedades em registrar os acontecimentos de importância para sua preservação: os nascimentos, os óbitos, os casamentos, as migrações. Além desses eventos se relacionarem com a renovação da espécie, há, desde tempos remotos, o interesse na contabilidade social, que envolve o conhecimento de quantos nascem (registros de nascimentos), de quantos morrem (registros dos óbitos) e de quantos permanecem vivos (censos demográficos).

No Brasil, assim como em vários países, era tradição da Igreja Católica registrar os nascimentos, os casamentos e os óbitos que ocorriam na jurisdição de cada paróquia. Esses registros, que até hoje são de grande importância no estudo da demografia histórica, recebiam menções nas leis do poder público (4). Como, naquela época, o Estado não mantinha um sistema de registros e existiam fortes relações com a Igreja, os registros paroquiais tinham todo o valor legal (3). A organização do Registro Civil foi iniciada em 1870, e o primeiro ato legal que regulamentou o assentamento dos eventos vitais foi o Decreto de 7 de março de 1888. O Registro Civil de Pessoas Naturais era estruturado, como é até os dias de hoje, pelos cartórios que procedem aos registros de nascimentos, casamentos e óbitos.

A lei que estabelece as competências e as obrigações do Registro é a de número 6.015, de 31 de dezembro de 1973, aprimorada e regulamentada por leis subsequentes. Assim, quanto ao óbito, a lei estabelece, entre outros dispositivos, que:

Art. 77. Nenhum sepultamento será feito sem certidão, do oficial de registro do lugar do falecimento, extraída após a lavratura do assento de óbito, em vista do atestado do médico, se houver no lugar, ou em caso contrário, de duas pessoas qualificadas que tiverem presenciado ou verificado a morte.

§ 1º Antes de proceder ao assento de óbito de criança de menos de 1 (um) ano, o oficial verificará se houve registro de nascimento, que, em caso de falta, será previamente feito.

§ 2º A cremação de cadáver somente será feita daquele que houver manifestado a vontade de ser incinerado ou no interesse da saúde pública e se o atestado de óbito houver sido firmado por 2 (dois) médicos ou por 1 (um) médico legista e, no caso de morte violenta, depois de autorizada pela autoridade judiciária.

Já no tocante aos nascimentos, a Lei n. 6.015 impõe que:

Art. 50. Todo nascimento que ocorrer no território nacional deverá ser dado a registro, no lugar em que tiver ocorrido o parto ou no lugar da residência dos pais, dentro do prazo de quinze dias, que será ampliado em até três meses para os lugares distantes mais de trinta quilômetros da sede do cartório.

Um avanço importante para a devida obediência a essas normas foi conseguido com a Lei n. 9.534, de 1997, que assegura a gratuidade para o registro e para a obtenção das declarações:

Art. 1º. O art. 30 da Lei n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, alterada pela Lei n. 7.844, de 18 de outubro de 1989, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 30. Não serão cobrados emolumentos pelo registro civil de nascimento e pelo assento de óbito, bem como pela primeira certidão respectiva.

§ 1º Os reconhecidamente pobres estão isentos de pagamento de emolumentos pelas demais certidões extraídas pelo cartório de registro civil.

§ 2º O estado de pobreza será comprovado por declaração do próprio interessado ou a rogo, tratando-se de analfabeto, neste caso, acompanhada da assinatura de duas testemunhas.

§ 3º A falsidade da declaração ensejará a responsabilidade civil e criminal do interessado.

[...]

É, portanto, o Cartório do Registro Civil a instituição em que se originam as principais informações relativas ao nascimento e ao óbito. Tradicionalmente, os dados dos Cartórios eram encaminhados, por força de lei, ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde eram consolidados, apurados e disponibilizados para os interessados. Porém, além dos grandes problemas de sub-numeração (dados registrados, e por algum motivo, não contabilizados), sub-registro (dados efetivamente não registrados) e das questões relativas ao problemático fluxo de informações, perdurava o fato de que, pela natureza dos documentos, eles não poderiam ser os mais adequados para os objetivos dos estudos em saúde: faltavam informações sobre as condições biológicas do nascido vivo, das circunstâncias do nascimento e da mãe; faltava, ainda, um tratamento nacionalmente uniforme e mais adequado das informações relativas aos óbitos. Faltava, em suma, um sistema de informações voltado para a saúde mais do que, ou para além de, um sistema de registro dos eventos civis.

A aprovação da Lei de Gratuidade do Registro Civil (art. 30 da Lei n. 6.015) foi um passo à frente para a melhoria da qualidade do sistema. O resultado das apurações dos dados de nascidos vivos, por exemplo, apresentava sempre um sub-registro considerável; em parte, por causa do não registro propriamente dito, já que o

custo de uma declaração poderia atingir uma porcentagem considerável do salário das pessoas de baixa renda; por outra parte, em razão do próprio fluxo das informações, consolidadas em listas trimestrais encaminhadas ao IBGE pelos cartórios.

Para responder a essas e outras questões, especialistas foram reunidos pelo Ministério da Saúde para, entre outros objetivos, proporem modificações no sistema em vigor. O grupo, denominado Grupo de Estatísticas Vitais do Ministério da Saúde (Gevims), estabeleceu as bases para a padronização da declaração de óbito e sua implantação, em nível nacional, como base do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM).

Em 1989, foi realizado o Seminário Nacional sobre Informações, quando foram estabelecidas as bases normativas e operacionais para um Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. Surgiu aí o instrumento Declaração de Nascido Vivo e os procedimentos normativos para a implantação do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc).

Esses sistemas não excluem o procedimento tradicional do registro em cartório, cujas certidões continuam sendo os documentos civis comprobatórios dos eventos, mas ampliam a qualidade das informações e melhoram seu fluxo. Foram criados e implantados, também, o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan), em 1996, e o Sistema do Programa Nacional de Imunizações (Sipni).

Sob as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) e sua consequente municipalização, o Ministério da Saúde tem desenvolvido, como subsídio à sua implantação, uma política de estímulo ao uso da informação e da informática de forma descentralizada. Para isso, adotou iniciativas junto às secretarias de saúde estaduais e municipais visando à descentralização do uso do SIM, do Sinan e do Sinasc, financiou cursos de informação, epidemiologia e informática e divulgou os programas Epi-Info e Epi-Map, de grande utilidade na manipulação das informações em saúde.

Os mecanismos para a implantação e manutenção dos sistemas em um Sistema Geral de Vigilância Epidemiológica são, basicamente, resultados de esforços político-administrativos dos gestores de saúde.

Esse processo vem avançando particularmente com a implantação da Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde 01/96, que instituiu a transferência de recursos para o desenvolvimento de atividades na área de epidemiologia e, ainda, um Índice de Valorização de Resultados (IVR) para o aporte de recursos adicionais a esses níveis do sistema, com o objetivo de incentivar a obtenção de impacto positivo sobre as condições de saúde da população segundo critérios definidos pela Comissão Intergestora Tripartite. Esta comissão identificou 5 critérios para compor o IVR; entre eles, destaca-se o da implantação ou implementação dos sistemas de informação (SIM, Sinasc, Sinan e Sipni).

Essa iniciativa estimula as Secretarias Municipais de Saúde a se capacitarem rapidamente, a gerenciar e operar 4 sistemas de informação nacionais, que coletam dados essenciais para o processo de decisão/ação, o que gera uma melhor perspectiva para o desenvolvimento dos sistemas locais, e consequentemente, para o aperfeiçoamento da vigilância epidemiológica do país (2).

Para alcançar tais objetivos, foi atribuída ao Departamento de Informática do SUS (Datasus) a responsabilidade de “coletar, processar e disseminar informações sobre saúde”, com atribuições importantes e específicas:

- manutenção das bases nacionais do sistema de informações de saúde;
- desenvolvimento e disseminação de sistemas de informação de saúde;
- desenvolvimento, seleção e disseminação de tecnologias de informática para a saúde, adequadas ao país;
- consultoria para a elaboração de sistemas de planejamento, controle e operação do SUS;
- suporte técnico para informatização dos sistemas de interesse do SUS, em todos os níveis;
- normatização de procedimentos, *softwares* e de ambientes de informática para o SUS;
- apoio à capacitação das secretarias estaduais e municipais de saúde para a absorção dos sistemas de informações em seu nível de competência;

- incentivo à formação de uma rede para intercâmbio e disseminação de informações de interesse do SUS via internet, BBS e outras formas complementares.

Nascimentos

O Sistema de Nascidos Vivos, gerenciado pelo Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi) do Ministério da Saúde, foi oficializado em 1990 e tem por objetivo registrar os nascimentos com um documento básico, padronizado nacionalmente, que deve ser gerado nos hospitais e em outras instituições de saúde onde se realizam partos e nos Cartórios de Registro Civil (no caso de partos em domicílio). Seu formulário padrão, a Declaração de Nascido Vivo (DN – Figura 4.1), deve ser preenchido para todos os nascidos vivos no país. Deve-se entender por nascido vivo, segundo conceito definido pela OMS,

todo produto da concepção que, independentemente do tempo de gestação, depois de expulso ou extraído do corpo da mãe, respire ou apresente outro sinal de vida, tal como batimento cardíaco, pulsação do cordão umbilical ou movimentos efetivos dos músculos de contração voluntária, estando ou não desprendida a placenta.

Sua implantação ocorreu de forma gradual no país e, até 2001, em pelo menos um Estado – Piauí –, não havia ocorrido de forma completa. Mesmo assim, vem apresentando um volume maior de registros do que o publicado em anuários do IBGE, que trabalha com base nos dados de Cartórios de Registro Civil.

Os formulários de Declaração de Nascidos Vivos são pré-numerados, impressos em três vias e distribuídos às Secretarias Estaduais de Saúde pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), do Ministério da Saúde. Neles, existem campos para preenchimento que irão definir as condições do recém-nascido, bem como aspectos relevantes da mãe e do parto.

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde
1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE

Declaração de Nascido Vivo

I Cartório

1 Cartório Código 2 Registro 3 Data

4 Município 5 UF

II Local de ocorrência

6 Local da ocorrência 7 Estabelecimento Código

8 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento, de resid. de mãe (rua, praça, avenida, etc) Número Complemento 9 CEP

10 Bairro/Distrito Código 11 Município de ocorrência Código 12 UF

III Mãe

13 Nome da Mãe 14 Cartão SUS

15 Idade (anos) 16 Estado Civil 17 Escolaridade 18 Ocupação habitual e ramo de atividade 19 Núm. de filhos vivos em gestações anteriores (incluindo os não registrados nascidos vivos nascidos mortos)

20 Residência da mãe 21 Logradouro 22 CEP

23 Bairro/Distrito Código 24 Município Código 25 UF

IV Definição de parto

26 Duração da gestação (em semanas) 27 Tipo de gravidez 28 Tipo de parto 29 Número de consultas de pré-natal

30 Nascimento Data Hora 31 Sexo 32 Índice de Apgar

33 Raça/cor 34 Pêlo ao nascer 35

36 Detectada alguma malformação congênita ou anomalia cromossômica? 37

38 Polígono direito da mãe 39

VII Responsável

40 Nome 41 Função 42 Identidade 43 Órgão Emissor 44 Data

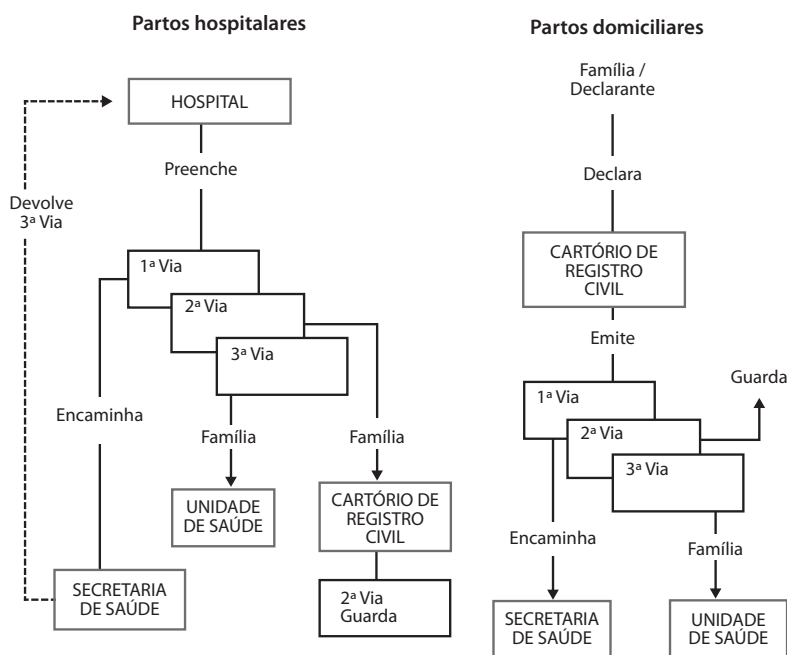
ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO NÃO SUBSTITUI A CERTIDÃO DE NASCIMENTO
O Registro de Nascimento é obrigatório por lei.
Para registrar esta criança, o pai ou responsável deverá levar este documento ao cartório de registro civil.

Venda 12/08 - 1ª impressão 1/22/09

Figura 4.1

Modelo de Declaração de Nascido Vivo

Na Figura 4.2 está representado o fluxo das Declarações de Nascidos Vivos, como recomendado pelo Ministério da Saúde. Embora esse fluxo possa variar de estado para estado, a recomendação é que a primeira via seja recolhida ativamente pelas Secretarias Estaduais ou Municipais de Saúde para processamento, e a segunda e a terceira vias sejam entregues aos familiares.

**Figura 4.2**

Fluxo da Declaração de Nascido Vivo

Conforme mencionado, o IBGE continua processando as informações oriundas dos Cartórios de Registro Civil, isto é, o antigo sistema permanece ativo, apenas englobado pelo novo. Os dados de nascidos vivos podem ser obtidos nas seguintes fontes:

1. publicações do IBGE, impressas ou em meio eletrônico;
2. página do IBGE: www.ibge.gov.br;
3. página do Datasus: www.datasus.gov.br;
4. página do Sinasc da Funasa: www.funasa.gov.br;
5. *cd-roms* fornecidos pela Funasa ou Datasus;
6. em sistemas locais, municipais ou estaduais, como a Fundação Seade, em São Paulo (www.seade.gov.br) e no site da Secretaria de Saúde do Estado (em São Paulo, www.saude.sp.gov.br);
7. por solicitação direta a essas instituições.

Óbitos

O tradicional conceito de morte vem sendo revisto continuamente, sobretudo em consequência do desenvolvimento dos transplantes de órgãos. A Sociedade Brasileira de Neurologia, entre outras organizações, promoveu reuniões e debates específicos para essa discussão e concluiu:

A definição tradicional de morte clínica tornou-se inadequada a partir dos avanços da medicina, como a ressuscitação cardíaca, a circulação extracorpórea e os respiradores artificiais. Passou-se então a aceitar como conceito de morte o da morte encefálica (ME), inclusive com o respaldo da maior parte das autoridades civis e religiosas. Assim, em 1958, o Papa Pio XII reconheceu que o pronunciamento sobre a morte é responsabilidade da Medicina e não da Igreja ao declarar: “concerne ao médico dar uma precisa e clara definição sobre morte e do momento em que ela ocorreu”. É interessante assinalar que alguns autores consideram a morte como um processo e não como um evento e, portanto, não pode ser determinada como ocorrendo em um momento definido. Por isso talvez seja mais correto determinar critérios de que a morte ocorreu (3).

O conceito vigente no Brasil, do ponto de vista legal, é o de morte encefálica, regulamentado pelo Conselho Federal de Medicina pela Resolução n. 1.346/1991.

O documento básico para o Sistema de Informações de Mortalidade é a Declaração de Óbito. O modelo atual teve gradual evolução, desde os documentos antigos em via única, passando pelo modelo de duas vias, de 1934 – fruto do empenho de Geraldo Horácio de Paula Souza –, quando uma via permanecia registrada em cartório e a outra seguia para os departamentos de estatística (3).

Desde 1950, o Brasil adota o modelo usado internacionalmente (Figura 4.3), o que possibilita comparações entre países, além da troca de informações e críticas para o contínuo aperfeiçoamento. A partir de 1975, juntamente com a criação do Sistema de Informações de Mortalidade do Ministério da Saúde

(SIM), o documento foi padronizado nacionalmente, substituindo os mais de quarenta tipos então em uso no país. No caso de perdas fetais, perdas fetais tardias (natimortos) e óbitos de menores de 1

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde
1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE

Declaração de Óbito

I Cadastro

1) Centro
2) Município
3) UF
4) Registro
5) Data
6) Cemitério

II Identificação

7) Tipo de Óbito
8) Nome do falecido
9) Nome do pai
10) Nome da mãe
11) Data de Nascimento
12) Idade
13) Sexo
14) Estado civil
15) Escolaridade
16) Ocupação habitual e ramo de atividade
17) Legado (Rua, praça, avenida etc.)
18) Município de residência
19) CEP
20) UF

III Residência

21) Local de ocorrência do óbito
22) Estabelecimento
23) Código
24) UF

IV Ocorrência

25) Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (Rua, praça, avenida, etc.)
26) Número
27) Complemento
28) CEP
29) UF

V Fetal ou menor que 1 ano

PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO
INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE

30) Idade
31) Escolaridade
32) Ocupação habitual e ramo de atividade da mãe
33) Número de filhos vivos
34) Tipo de parto
35) Morto em relação ao parto
36) Peso ao nascer
37) Num. de Doct. de Nascidos Vivos

VI Condições e causas do óbito

ÓBITOS EM MULHERES

38) A morte ocorreu durante a gravidez, parto ou aborto?
39) A morte ocorreu durante o puerpério?
40) Recebeu assist. médica durante o tempo que ocasionou a morte?

DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR:

41) Exame complementar?
42) Cirurgia?
43) Necropsia?

CAUSAS DA MORTE

PARTE I
Causa ou estado mórbido que causou diretamente a morte.

CAUSAS ANTERIORES
Estatos mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em cada lugar a causa básica.

PARTE II
Quais condições significativas que contribuíram para a morte, se não estiverem portadas, na causa acima.

VII Médico

44) Nome do médico
45) CRM
46) O médico que assinou atendeu ao falecido?
47) Meio de contato (Telefone, fax, e-mail etc.)
48) Data do atestado
49) Assinatura

VIII Causa externa

PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (Informações de caráter estritamente epidemiológico)

50) Tipo
51) Acidente do trabalho
52) Ponto da informação

IX Local, S. Médico

53) Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência
54) SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTE O ENDEREÇO
55) Logradouro (Rua, praça, avenida, etc.)
56) Código

57) Declarante
58) Testemunhas

Verdade 12028 - 1ª Impressão 1202028

Figura 4.3
Modelo de Declaração de Óbito

ano, há um bloco específico na declaração para abrigar informações sobre a mãe, suas condições e condições do parto.

Uma grande melhoria para o SIM foi a informatização ocorrida na década de 1990. Não apenas a qualidade do registro das informações foi muito beneficiada, mas, sobretudo, o registro eletrônico veio resolver outro entrave sério do sistema: a codificação da causa básica de morte. Essa codificação exige profissionais especialmente treinados, raramente disponíveis nas milhares de Secretarias Municipais de Saúde.

Com o apoio contínuo do Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (CBCD) – centro colaborador da Organização Mundial de Saúde localizado na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo –, foi recentemente acoplado ao SIM um sistema informatizado de seleção da causa de óbito que permite o uso em todos os níveis do sistema de saúde. Todas as Secretarias Municipais de Saúde, gradativamente, devem implantar e operar o novo sistema.

O fluxo das informações obtidas com a declaração pode variar de Estado para Estado, mas a recomendação do Ministério da Saúde é que a primeira via do documento seja recolhida pelas Secretarias de Saúde (dos Estados ou municípios) para processamento. As outras duas vias devem ser entregues aos familiares da pessoa falecida, para registro em Cartórios de Registro Civil (Figura 4.4).

O registro em cartório é obrigatório por lei, como visto no exame da Lei n. 6.015 de 1973, e necessário para o sepultamento (art. 77). Mesmo assim, um grande número de óbitos não é registrado, sobretudo nas Regiões Norte e Nordeste, podendo atingir até 20% do total de mortes nessas regiões.

O processamento dos dados se dá nas Secretarias Estaduais, onde as causas básicas são codificadas e os dados passam por críticas de consistência. Das Secretarias, as informações seguem para o Ministério da Saúde, que as reorganiza segundo o Estado de residência dos falecidos.

O IBGE continua processando os dados do Registro Civil com base nas informações dos Cartórios, e as informações sobre óbitos podem ser obtidas das seguintes fontes:

1. publicações do IBGE, impressas ou em meio eletrônico;
2. página do IBGE: www.ibge.gov.br;
3. página do Datasus: www.datasus.gov.br;
4. página do Sinasc da Funasa: www.funasa.gov.br;
5. *cd-roms* fornecidos pela Funasa ou Datasus;
6. em sistemas locais, municipais ou estaduais, como a Fundação Seade, em São Paulo (www.seade.gov.br) e no site da Secretaria de Saúde do Estado (em São Paulo, www.saude.sp.gov.br);
7. por solicitação direta a essas instituições.

Ao se obter informações em sistemas locais ou municipais, deve-se estar atento a possíveis imprecisões, já que esses não fazem correções nos dados segundo a residência do falecido, o que é feito apenas em nível estadual ou no IBGE.

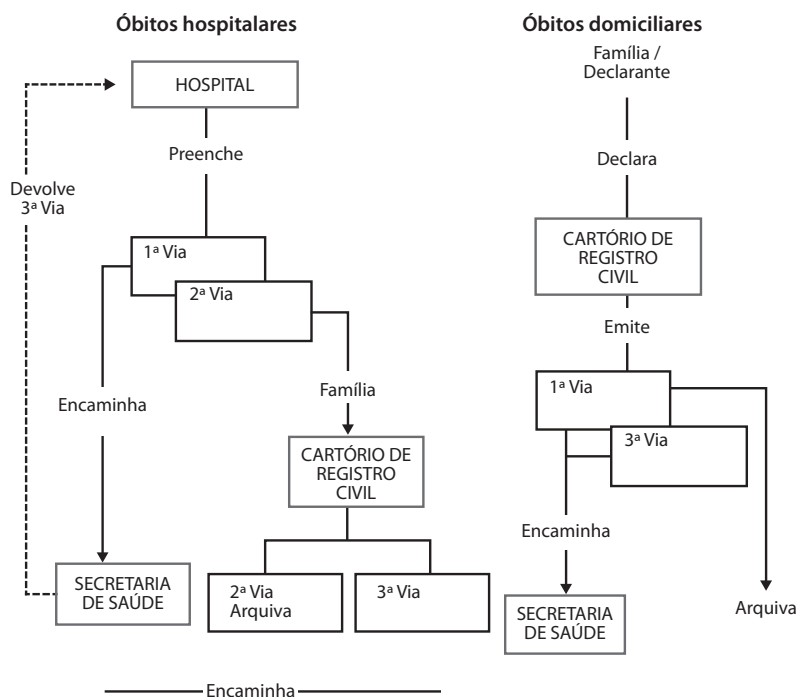


Figura 4.4

Fluxo da declaração de óbitos

Fonte: Manual de Instruções para o Preenchimento da Declaração de Óbito, 1996.

Fontes de Dados Populacionais

Os dados de população necessários são obtidos por três vias de diferentes naturezas: os censos demográficos, as projeções ou estimativas populacionais e as pesquisas domiciliares.

Conforme visto anteriormente, a preocupação com o conhecimento do contingente populacional é bastante antiga. No Império Romano, eram realizados levantamentos semelhantes às contagens populacionais de hoje, porém parciais, cobrindo apenas grupos específicos. Os objetivos eram militares, administrativos (fiscais) ou para fins de divisão de terras (3).

Censos Demográficos

A Organização das Nações Unidas, logo após o seu estabelecimento, criou o Comitê dos Censos das Américas (6), que recomendou diretrizes básicas para a simultaneidade e a uniformidade de conceitos nos censos das nações americanas. O Brasil já havia adotado padrões internacionais no recenseamento de 1940. Antes disso, foram realizados censos nacionais em 1872, 1890, 1900 e 1920 (4).

Desde 1940, os censos demográficos são decenais, nos anos terminados em zero. Apenas o recenseamento que seria realizado em 1990, por dificuldades político-financeiras, foi adiado para 1991, sendo a periodicidade normal retomada em 2000.

Os censos trazem um grande volume de informações, já que, em princípio, cada domicílio do país é visitado e todos os dados são consolidados, verificados e informados. Outros dados referentes às famílias, à mortalidade e à fecundidade são coletados em uma amostra dos domicílios. As informações são divulgadas sob várias formas (meio impresso, internet, meio eletrônico). O censo de 2000, por exemplo, teve um plano de divulgação que se iniciou em dezembro de 2000, com os resultados preliminares, e foi concluído no quarto trimestre de 2003, com os resultados sobre nupcialidade, fecundidade, famílias e domicílios.

Basicamente, são informados os resultados que dizem respeito a:

- características dos domicílios: localização, tipo e estrutura do domicílio, material utilizado na construção, número de cômodos e dormitórios, condição de ocupação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, destino do lixo, iluminação elétrica, bens duráveis;
- características dos indivíduos: sexo, idade, religião, cor, raça, nacionalidade, naturalidade e condição de residência (morador ou não no domicílio de entrevista);
- características das famílias: composição da família e relação de parentesco;
- características educacionais: alfabetização, nível de instrução, espécie de cursos;
- características da mão de obra: ocupação, posição na ocupação, ramo de atividade, carteira de trabalho, horas trabalhadas, rendimento, contribuição previdenciária, procura de trabalho e trabalho anterior;
- mortalidade, fecundidade e migração.

Os resultados são disponíveis na página do IBGE na internet, nos escritórios do IBGE e em várias bibliotecas universitárias.

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad)

A Pnad é realizada a cada ano intercensitário, e, excluído o ano de 1994, cobre todo o período de 1967 até os dias correntes. É realizada por meio de amostragem estratificada de um grande número de domicílios (115 mil em 1999, cerca de 127 mil em 2001), que cobrem todo o território brasileiro, excluindo, até 1994, a zona rural da Região Norte, porém incluindo a zona rural do Estado de Tocantins.

Um aspecto importante da Pnad é que, além de informar sobre a demografia da população (estrutura etária e sexo), ainda fornece outras características como educação, trabalho, rendimento e habitação. Periodicamente, inclui dados de migração, fecundidade e nupcialidade.

De especial interesse são as Pnads de 1998 e de 2003, que elegeram a saúde como tema especial, abordando questões

relevantes sobre serviços de saúde, acesso e utilização, sistemas suplementares de assistência e mercado de trabalho.

As publicações da Pnad podem ser encontradas na página do IBGE e nos seus escritórios em várias cidades.

Projeções Populacionais

Por força de lei, o IBGE deve processar anualmente estimativas populacionais de cada município brasileiro, para efeito de repasse do fundo de Participação dos Municípios. Como visto, os censos são realizados apenas a cada 10 anos, já que se constituem em operações gigantescas e muito dispendiosas.

Realizadas com base em dados censitários ou de pesquisas amostrais, essas projeções estão disponíveis na página do IBGE. Convém ainda mencionar outras organizações que realizam projeções e estimativas. No caso do Estado de São Paulo, a Fundação Seade as calcula por técnicas diferentes das utilizadas pelo IBGE, já que dispõe de informações mais pormenorizadas e específicas para o Estado.

Dados de Morbidade

As informações sobre a morbidade das populações são de grande interesse para o administrador e para o pesquisador em saúde. Permitem avaliar a incidência e a prevalência das doenças, suas eventuais consequências, as ocorrências de traumatismos e sequelas decorrentes de acidentes, envenenamentos e violências.

Diferentemente dos nascimentos e dos óbitos, não existe, nesse caso, a obrigatoriedade de registro, a não ser nos casos de doenças de notificação compulsória. Há que se recorrer às várias fontes de registro desses dados, por exemplo:

- o registro das notificações compulsórias de doenças;
- os dados de internações hospitalares;
- os registros médicos de assistência institucional (ambulatórios, laboratórios, indústrias e escolas);

- os registros de algumas doenças específicas, como câncer;
- os próprios registros de óbitos, por meio dos estudos de causas da mortalidade;
- os inquéritos de morbidade.

Doenças de Notificação Compulsória – Sinan

A maioria das sociedades elege, segundo suas prioridades, uma lista de doenças cuja notificação é compulsória. Em geral, são doenças muito graves ou problemáticas do ponto de vista da saúde pública. No Brasil, a compulsoriedade da notificação é regida pela Lei Federal n. 6.259, de 1975. Periodicamente, por força dessa lei, o Ministério da Saúde pode refazer e atualizar a lista por meio de portaria. A última atualização nacional é de fevereiro de 2006, na qual são elencadas as doenças de notificação obrigatória, além dos agravos inusitados à saúde. No Estado de São Paulo, a Resolução n. 55-20, de 22/2/2006, define o conjunto de doenças/eventos de notificação compulsória, mostradas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1

Doenças/eventos de notificação compulsória no Estado de São Paulo

Acidentes por animais peçonhentos
Botulismo*
Carbúnculo ou <i>antrax</i> *
Cólera*
Coqueluche
Dengue
Difteria
Doença de Chagas (casos agudos)
Doença de Creutzfeldt-Jacob e outras doenças priônicas
Doença meningocócica* / Meningite por <i>Haemophilus</i>
<i>Influenzae</i> * / Outras meningites
Esquistossomose**
Eventos adversos pós-vacinação***
Febre amarela*
Febre do Nilo ocidental*

(continua)

Tabela 4.1 (cont.)

Febre maculosa
Febre tifoide
Hanseníase**
Hantavirose*
Hepatites virais
Hipertermia maligna*
Influenza humana****
Infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) em gestantes e crianças expostas ao risco de transmissão vertical
Intoxicação por agrotóxicos
Leishmaniose tegumentar americana
Leishmaniose visceral
Leptospirose
Malária
Peste*
Poliomielite* / Paralisia flácida aguda*
Raiva humana*
Rubéola
Sarampo*
Sífilis congênita
Sífilis em gestante
Síndrome da imunodeficiência adquirida (aids)**
Síndrome da rubéola congênita
Síndrome febril íctero-hemorrágica aguda*
Síndrome respiratória aguda grave*
Tétano acidental
Tétano neonatal*
Tracoma**
Tularemia*
Tuberculose**
Varíola*
Agravos inusitados

* Notificação imediata. ** Notificar apenas casos confirmados. *** Aguardar nota da imunização. **** Surto ou agregação de casos ou agregação de óbitos ou resultados laboratoriais que devem ser notificados pelos laboratórios de referência nacional ou regional.

Os Estados podem, conforme o contexto epidemiológico local, adicionar outras doenças à lista, que as tornam de notificação compulsória em seu território. Por exemplo, no Estado de São Paulo, pela Resolução SS-20 de 22 de fevereiro de 2006, devem também ser notificados os casos de acidentes provocados por animal peçonhento, tétano neonatal e tracoma.

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação foi criado em 1990, concebido e desenvolvido pelo Centro Nacional de Epidemiologia, com o apoio técnico do Datasus. O sistema foi planejado para ser operado nas Unidades de Saúde, mas pode, no caso de municípios que não dispõem de recursos de microcomputação, ser igualmente operado nas Secretarias Municipais ou Estaduais de Saúde.

Ainda não existe, na prática, um fluxo único para documentos e informações do Sinan. Entretanto, o Ministério da Saúde recomenda um fluxo padrão para qualquer tipo de caso notificado. As fichas de notificação devem ser preenchidas nas unidades assistenciais, que retêm uma cópia e enviam a outra para os serviços de vigilância epidemiológica responsáveis pelo recebimento. Outra ficha, a de investigação, deve ser digitada na própria unidade (ou nas Secretarias) e os dados, enviados por meio magnético para os níveis estadual e federal.

Os dados do Sinan, processados no nível federal, são disponibilizados no Boletim Epidemiológico do SUS e no Portal da Saúde do Ministério da Saúde (<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb>).

Igualmente, no plano internacional, é importante registrar as informações sobre as doenças que migram de um país para outro, ou mesmo entre os continentes. Na história da humanidade, as doenças transmissíveis sempre acompanharam os viajantes em seus deslocamentos, o que se torna especialmente relevante nas últimas décadas, face ao grande aumento de deslocamentos nacionais e internacionais. Por exemplo, mesmo com a queda no número de passageiros observada no primeiro trimestre de 2009, a Organização Mundial de Turismo contabiliza 247 milhões de chegadas turísticas. Note-se que, aqui, não se contam os

deslocamentos por serviço, transporte de carga e outros. Esse número significa que, em média, a cada dia do trimestre, viajaram 2 milhões de pessoas. Mais ainda, esses deslocamentos são rápidos, já que viagens entre continentes são completadas em questão de horas. Compreende-se, então, porque a pandemia de *Influenzae* de 1918 demorou meses para chegar da Europa ao continente americano, enquanto os atuais deslocamentos de epidemias ocorrem em dias ou semanas.

As primeiras regras sanitárias para fronteiras foram estabelecidas ainda no século XIX, deram origem ao Código Sanitário Internacional de 1924, e têm sido aprimoradas desde então. Atualmente, estão em vigor as normas do Regulamento Sanitário Internacional de 1969, revisadas em 2005 e aprovadas pela 58ª Assembleia Mundial de Saúde. Enquanto o regulamento anterior era dirigido a apenas 3 enfermidades infecciosas (cólera, peste e febre amarela), o novo regulamento contempla os desafios da nova realidade internacional: aplica-se às doenças (mesmo as de causas desconhecidas), independentemente da origem ou fonte, que representam algum dano de monta aos seres humanos. Dirige o foco de atenção aos pontos frágeis da detecção e resposta aos surtos e epidemias surgidos nas últimas décadas.

Dados de Registros Hospitalares

Há que se tomar algum cuidado ao utilizar as estatísticas hospitalares como indicadoras da morbidade de uma população, pois são seletivas (produzem informações apenas para as doenças que requeiram internação) e incompletas (nem todo paciente que necessita de internação é internado realmente) e nem sempre há controle sobre a que população se referem.

Mesmo assim, são de grande valor, refletindo, do ponto de vista epidemiológico, o impacto das doenças que exigiram internações. Segundo as últimas informações, cobrem 70% das internações realizadas no país (Funasa, “Guia de Vigilância Epidemiológica”, Cap. 3)

e possibilitam, ainda, estudos do tipo caso-controle e de seguimentos de coortes.

É importante notar que, no formulário de internação, a doença é codificada segundo a última revisão da Classificação Internacional de Doenças, o que permite o rigor da definição e a comparabilidade para fins epidemiológicos.

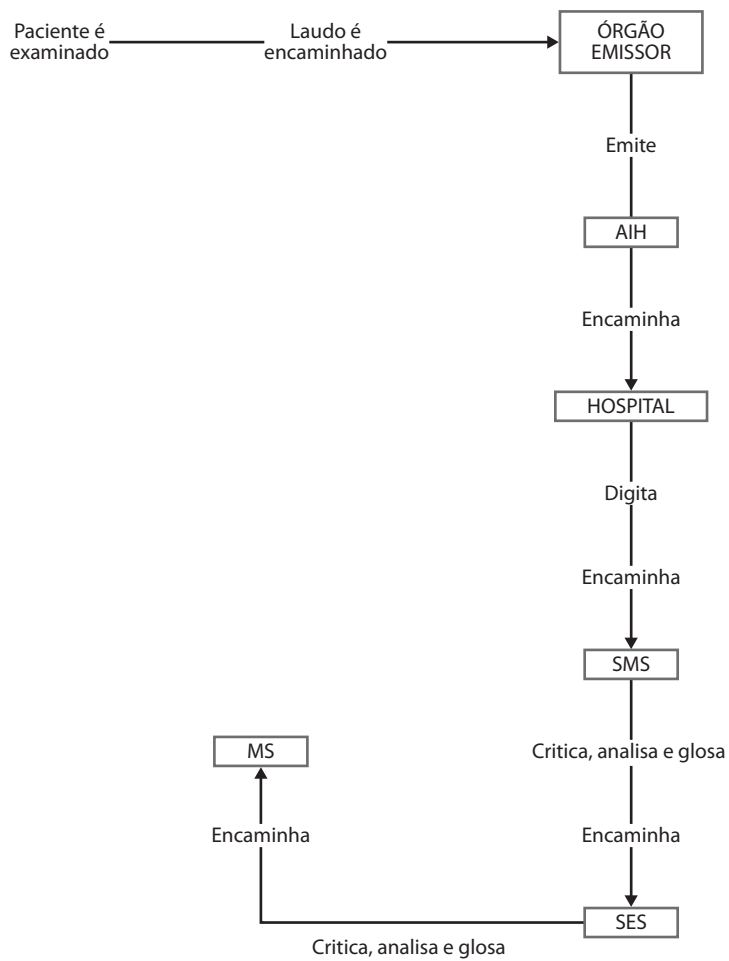
O fluxo das informações contidas nas Autorizações para Internação Hospitalar é bastante controlado e segue basicamente o caminho descrito na Figura 4.5. Desde 1995, as informações são tabuladas também por local de residência, além do local de internação, que existe desde 1984. Ambas as séries estão disponíveis na página do Datasus.

Registro de Neoplasias

Até esta data, existem no Brasil 22 registros de câncer de base populacional, sendo 3 no Estado de São Paulo (São Paulo, Campinas e Santos). São instituições que coletam as informações dos pacientes acometidos por câncer, residentes em uma área delimitada.

Esses registros são sistemas de coleta, processamento e análise de informações classificadas por localização primária do tumor. Como são registros permanentes, suas informações possibilitam a quantificação dos casos novos ocorridos em um intervalo de tempo, fatores locais e ambientais associados à incidência, características dos pacientes, estudos de tendência e outras abordagens epidemiológicas.

O Instituto Nacional do Câncer (Inca), do Ministério da Saúde, consolida as informações dos vários registros e elabora, a cada ano, estimativas de incidência das neoplasias malignas por localizações específicas. As informações e análises estão disponíveis na página do Inca (www.inca.gov.br).

**Figura 4.5**

Fluxo da Autorização para Internação Hospitalar (AIH)

Referências Bibliográficas

1. Brasil. Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde (Funasa). Manual de instruções para o preenchimento da declaração de óbito. 3.ed. Brasília, 2001. Disponível em: www.funasa.gov.br.
2. Laurenti R, Mello Jorge MHP. O atestado de óbito. Série Divulgação (n.1), Centro da OMS para a Classificação de Doenças em Português, (reimpressão) 1993.
3. Laurenti R, et al. Estatísticas de saúde. 2.ed. São Paulo, EPU, 1987.
4. Levy MSF. "Natureza e fonte dos dados demográficos". In: Santos JLF, Levy MSF, Szmrecsanyi T. Dinâmica da população. São Paulo, T.A. Queiroz, 1980. p. 86-102.
5. Mello Jorge MHP, et al. "O Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos – Sinasc". In: Série Divulgação (n.7), Centro da OMS para a Classificação de Doenças em Português, Núcleo de Estudos em População e Saúde – Neps/USP, São Paulo, 1992.
6. United Nations. Statistical Office. Handbook of population census methods. Series F, n. 5. New York, 1958.

Representação Tabular e Gráfica

Afonso Dinis Costa Passos

Uma vez cumpridas as etapas de coleta e apuração dos dados de uma pesquisa, eles devem ser representados de maneira a facilitar a visualização e a interpretação. Isso é conseguido por meio da construção de tabelas e gráficos capazes de organizar e resumir aquilo que os dados possam apresentar de mais relevante.

Representação Tabular

Os princípios que regem a construção de tabelas, bem como os detalhes técnicos da sua elaboração, estão padronizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), constando da publicação intitulada Normas de Apresentação Tabular (3).

Com base nessa padronização e à guisa de orientação geral, serão aqui reproduzidas as principais características de uma tabela. Para obtenção de outros detalhes e complementos, recomenda-se a leitura das normas em sua totalidade.

Como regra, uma tabela deve ser simples e autoexplicativa. Em nome da simplicidade, recomenda-se a construção de diversas tabelas pequenas em vez de uma única que contenha grande quantidade de dados. É recomendável evitar o uso de múltiplas variáveis, limitando a três em cada tabela.

Uma tabela é formada por constituintes classificados em essenciais e complementares. Os essenciais são:

- a. *Título*: é a indicação localizada na parte superior da tabela, antecedendo-a. Deve ser claro e conciso, definindo com precisão o que está sendo representado, bem como o local e a época de ocorrência (o que, onde e quando).
- b. *Corpo*: é o conjunto de linhas e colunas que contém as informações colocadas vertical ou horizontalmente. O espaço delimitado pelo cruzamento de uma linha com uma coluna recebe as denominações casa, casela ou célula, devendo sempre ser preenchido por um valor numérico ou por um sinal convencional.
- c. *Cabeçalho*: é a parte superior da tabela, na qual são indicados os conteúdos das colunas.
- d. *Coluna indicadora*: é a parte da tabela que define o conteúdo das linhas.

Os constituintes complementares da tabela são a fonte, as notas e as chamadas, localizadas abaixo, em rodapé.

- a. *Fonte*: é a indicação da origem primária dos dados, sejam eles derivados de uma entidade ou organização (Secretaria, Ministério, Fundação etc.) ou de uma publicação de um ou mais autores.
- b. *Notas*: são informações gerais que visam a esclarecer aspectos relativos ao conteúdo da tabela ou à metodologia utilizada na obtenção dos dados. Podem ser numeradas ou utilizar algum símbolo, como o asterisco.
- c. *Chamadas*: são informações específicas sobre alguma parte da tabela, geralmente utilizadas para complementar informações sobre os dados numéricos. Comumente, as chamadas utilizam algarismos arábicos, colocados na parte que se deseja destacar.

Linhas horizontais são usadas nas partes superior e inferior da tabela, fazendo o seu fechamento. Lateralmente, sugere-se que a tabela permaneça aberta, sem a utilização de linhas verticais à direita e à esquerda. No corpo da tabela, é facultativo o uso de linhas verticais para separar as colunas.

O conteúdo dos cabeçalhos principais e da coluna indicadora deve ser grafado em letras maiúsculas.

Os símbolos $|$ – ou $–|$ devem ser utilizados em intervalos semiabertos que representem variáveis quantitativas. Assim, a representação $0 |$ – 10 significa que o intervalo contém todos os valores compreendidos entre zero e dez, incluindo o zero e excluindo o dez. Alternativamente, uma representação 11 $–|$ 20 significa a inclusão de todos os valores entre onze e vinte, porém excluindo o onze e incluindo o vinte.

O preenchimento das casas deve obedecer a certas normas, utilizando a seguinte padronização:

- a. 0 ou 0,0 ou 0,00: quando o valor numérico a ser representado for muito pequeno, não alcançando cifras iguais a 1; 0,1; 0,01. Quando são utilizadas casas decimais, o número dessas casas deve ser mantido constante em todos os valores apresentados.
- b. – (hífen): quando o valor correspondente for nulo.
- c. ... (reticências): quando não se dispuser do dado.
- d. x (letra x): quando o dado for omitido, para evitar a individualização da informação.
- e. Os totais devem ser sempre mostrados e destacados.

Mantidos os princípios gerais enumerados, a construção de uma tabela comporta uma grande diversidade de opções. A Tabela 5.1, que incorpora algumas alterações com finalidades didáticas, exemplifica essa diversidade.

Tabela 5.1

Grau de resistência do *Plasmodium falciparum* em pacientes submetidos a tratamento com cloroquina, amodiaquina e sulfapirimetamina. Imperatriz, Maranhão, 1983-1984

Droga Grau de resistência*	Cloroquina			Amodiaquina			Sulfapirimetamina		
	nº	%	% ac ¹	nº	%	% ac ¹	nº	%	% ac ¹
S/R1	13	43,3	43,3	15	41,7	41,7	20	66,7	66,7
R1	9	30,0	73,3	7	19,4	61,1	6	20,0	86,7
R2	8	26,7	100,0	11	30,6	91,7	4	13,3	100,0
R3	—	100,0	100,0	3	8,3	100,0	—	—	100,0
Total	30 ²	100,0	100,0	36	100,0	100,0	30	100,0	100,0

* Graus de resistência baseados na prova de sete dias, padronizada pela Organização Mundial da Saúde (S/R1 = sensível ou resistente grau 1; R1 = resistente grau 1; R2 = resistente grau 2; R3 = resistente grau 3).

¹ Percentual acumulado.

² Excluído um participante que apresentou intolerância ao medicamento.

Fonte: Passos ADC, Osanal CH, Reyes S, 1997.

Representação Gráfica

Para apresentar dados de maneira sintética e objetiva, facilitando a observação e a compreensão, utilizam-se diferentes tipos de gráficos ou diagramas.

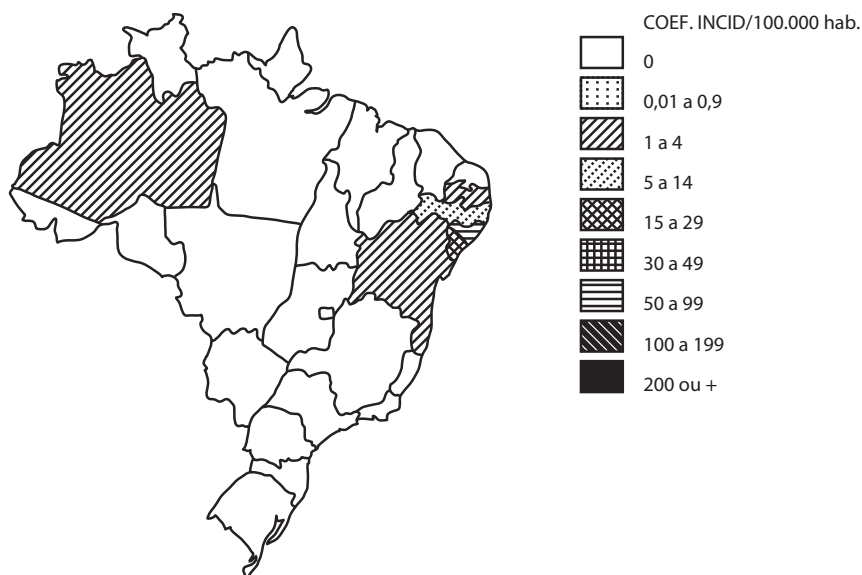
A construção de tais instrumentos deve obedecer a alguns princípios gerais, sintetizados a seguir com base em publicação do Centers for Disease Control (CDC) de Atlanta (15):

1. Os gráficos mais simples são os mais efetivos. Não devem ser utilizadas mais linhas ou símbolos do que aqueles que possam ser facilmente seguidos pela vista.
2. Todo gráfico deve ser autoexplicativo.

3. Da mesma maneira que as tabelas, os gráficos devem conter título e fonte, podendo também incluir notas explicativas. O título pode ser colocado tanto na parte superior como na inferior do gráfico.
4. Quando mais de uma variável for mostrada, cada uma deverá ser claramente diferenciada com o uso de legendas.
5. As linhas coordenadas devem se restringir àquelas realmente necessárias à facilitação da leitura.
6. As linhas do gráfico em si devem ser mais fortes do que as linhas coordenadas.
7. A frequência (variável dependente) é geralmente representada na escala vertical (ordenadas), e o método de classificação (variável independente) é mostrado na escala horizontal (abscissas).
8. Em uma escala aritmética, incrementos iguais devem representar unidades numéricas iguais.
9. As divisões das escalas devem ser claramente indicadas, assim como as unidades nas quais as escalas são divididas. Para evitar distorções na representação dos dados, os comprimentos dos eixos das ordenadas e das abscissas devem guardar entre si uma relação de igualdade (1:1) ou próxima disso.
10. Como regra geral, a escala vertical deve sempre iniciar no ponto zero. Eventualmente, representando valores numericamente muito elevados e de pouca oscilação, é lícito proceder a uma quebra de escala, tal como mostrado na Figura 5.8.

De maneira geral, os gráficos podem ser classificados em cartogramas e diagramas.

Cartogramas são mapas geográficos nos quais são projetadas as frequências das categorias da variável que se queira representar. Essas frequências são mostradas por meio de cores ou traçados diferentes, cujos significados devem acompanhar o cartograma, sob a forma de legendas.



Fonte: Centro Nacional de Epidemiologia, 1998 (2).

Figura 5.1

Coefficiente de incidência de cólera por unidade federada. Brasil, 1997

Em epidemiologia, utiliza-se largamente uma forma de representação bastante relacionada ao cartograma. Trata-se de mapas nos quais são dispostos alfinetes com cabeças de diferentes cores, cada qual representando casos de uma certa doença presente em uma área geográfica.

Diagramas são gráficos que utilizam medidas de figuras geométricas para representar a magnitude das frequências de uma variável. Por razões didáticas, é mais fácil analisar em separado os diagramas que representam variáveis qualitativas daqueles que representam variáveis de natureza quantitativa.

Diagramas Utilizados para Representar Variáveis Qualitativas

Nessa situação, geralmente utilizam-se diagramas de ordenadas e diagramas de superfície.

Os *diagramas de ordenadas* são os de construção mais simples, constituídos apenas de perpendiculares traçadas em relação a uma reta de sustentação, cujos comprimentos representam as frequências que se deseja representar.

Os dados da Tabela 5.2 são representados em seguida em um diagrama de ordenadas.

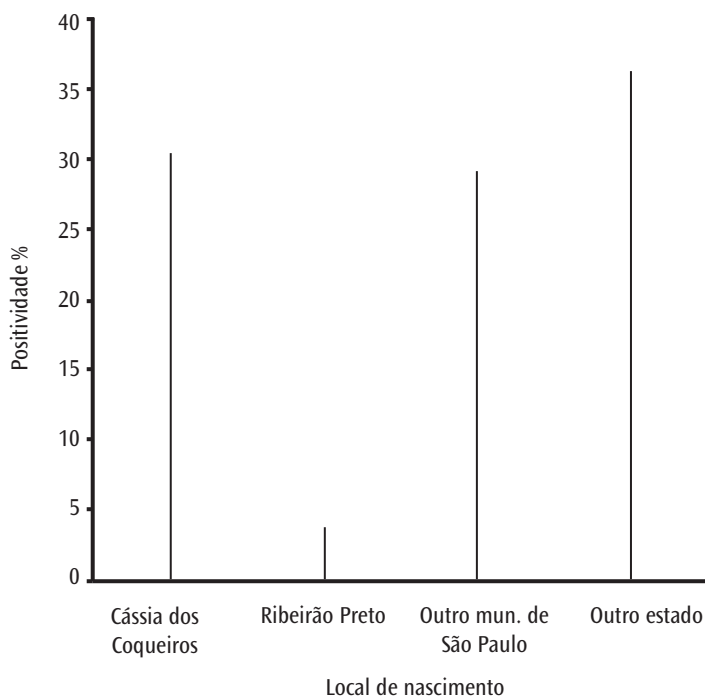
Tabela 5.2

Distribuição percentual de marcadores sorológicos de hepatite B segundo o local de nascimento. Cássia dos Coqueiros, São Paulo, 1991

Local de nascimento	%
Cássia dos Coqueiros	30,5
Ribeirão Preto	4,0
Outro município de S. Paulo	29,1
Outro estado	36,4
Total	100,0

Fonte: Passos ADC, et al., 1993 (10).

Esse tipo de diagrama, todavia, não apresenta o conforto e a facilidade de percepção que podem ser obtidos por uma figura análoga, mas que use uma superfície em vez de uma linha. Essas figuras, conhecidas como *diagramas de superfície*, podem ser de diferentes tipos:

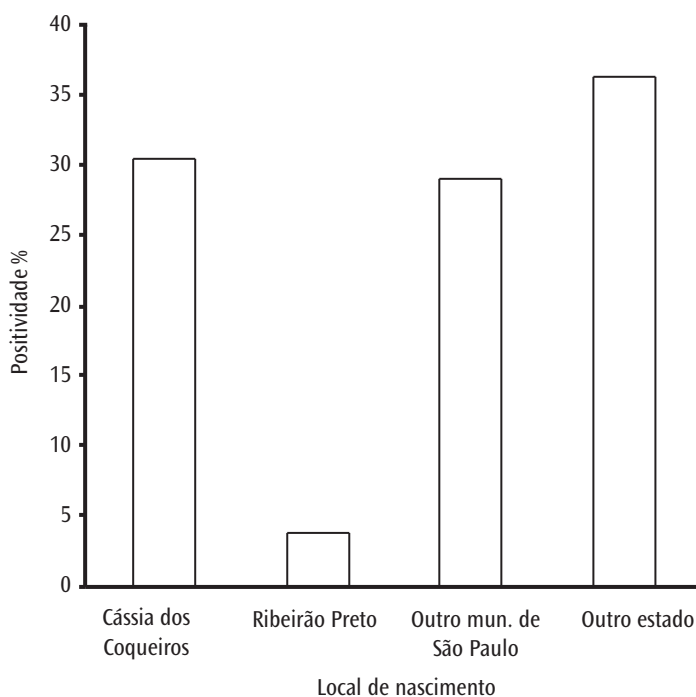


Fonte: Passos ADC, et al., 1993 (10).

Figura 5.2

Distribuição percentual de marcadores sorológicos de hepatite B segundo o local de nascimento. Cássia dos Coqueiros, São Paulo, 1991

Diagrama de barras: baseia-se na construção de retângulos cujas áreas correspondem às frequências das categorias da variável estudada. Considerando que a área de um retângulo é o produto de sua base por sua altura, basta manter constantes os valores correspondentes às bases para que as alturas correspondam às frequências que se deseja representar. Utilizando os mesmos dados da Tabela 5.2, o diagrama de barras resultante será:



Fonte: Passos ADC, et al., 1993 (10).

Figura 5.3

Distribuição percentual de marcadores sorológicos de hepatite B segundo o local de nascimento. Cássia dos Coqueiros, São Paulo, 1991

Merece destaque o fato de que as classes em que são expressas as variáveis qualitativas não apresentam, em geral, qualquer relação de contiguidade. Por essa razão, as ordenadas e as barras não devem ser ligadas ou colocadas justapostas, mas mantidas separadas entre si a espaços constantes.

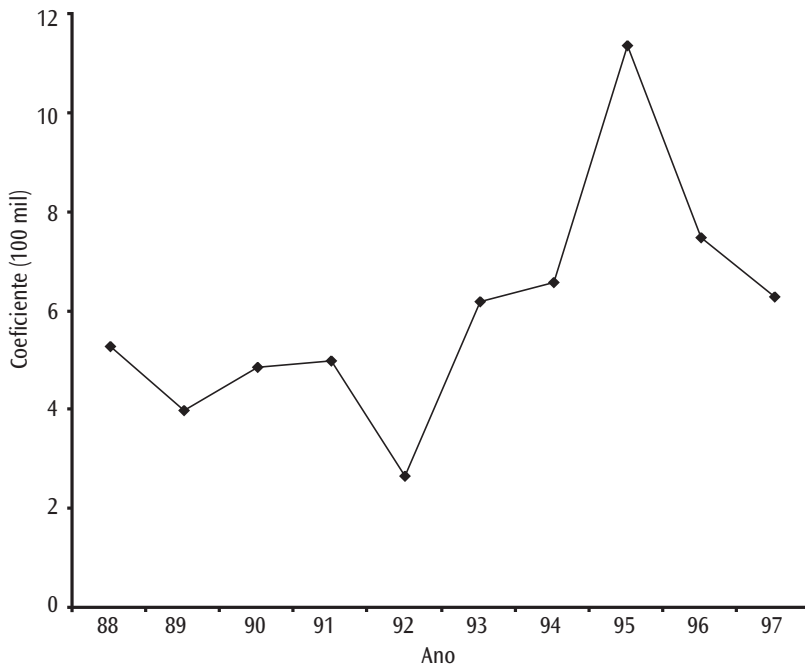
Existe, todavia, uma situação particular em que essa regra não é seguida. Trata-se da representação das séries históricas, em que se mostra a distribuição de um evento ao longo de um período de tempo. Como exemplo, tomemos os dados mostrados na Tabela 5.3, cuja representação poderia ser realizada utilizando tanto um diagrama de ordenadas como um diagrama de barras. Em ambos os casos, é prática corrente ligar os pontos correspondentes às extremidades das retas ou dos retângulos, obtendo uma linha contínua, tal como mostrada na Figura 5.4. A essa figura dá-se a denominação de *diagrama linear*.

Tabela 5.3

Número de casos confirmados e coeficientes de incidência de doença meningocócica no município de Ribeirão Preto, São Paulo, de 1988 a 1997

Ano	Número de casos	Coeficiente ($\times 100$ mil)
1988	22	5,3
1989	17	4,0
1990	21	4,9
1991	22	5,0
1992	12	2,7
1993	28	6,2
1994	30	6,6
1995	52	11,4
1996	34	7,5
1997	29	6,3

Fonte: Soares CS, 1999 (13).



Fonte: Soares CS, 1999 (13).

Figura 5.4

Coeficientes de incidência de doença meningocócica no município de Ribeirão Preto, São Paulo, de 1988 a 1997

É importante observar que a interpretação de um fenômeno representado por um gráfico pode ser influenciada pela relação que se estabeleça entre as escalas utilizadas nos eixos das ordenadas e das abscissas. Assim, um mesmo evento pode assumir configurações diferentes, bastando que se dilate indevidamente o comprimento de um dos eixos e a escala correspondente. Isso pode ser visualizado nas Figuras 5.5 e 5.6, ambas capazes de conduzir o leitor a interpretações desvirtuadas sobre o fenômeno representa-

do. Os mesmos dados, em escalas não distorcidas, são mostrados na Figura 5.7.

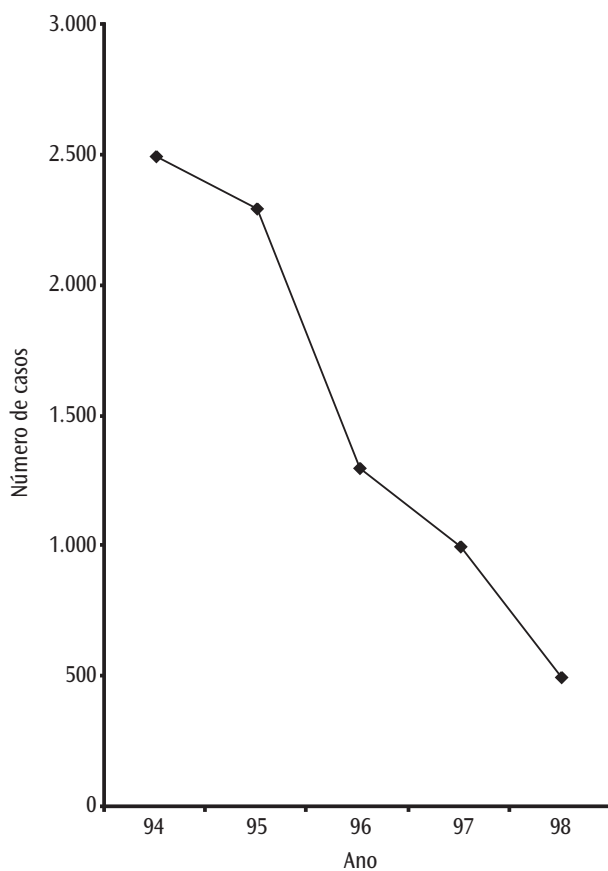
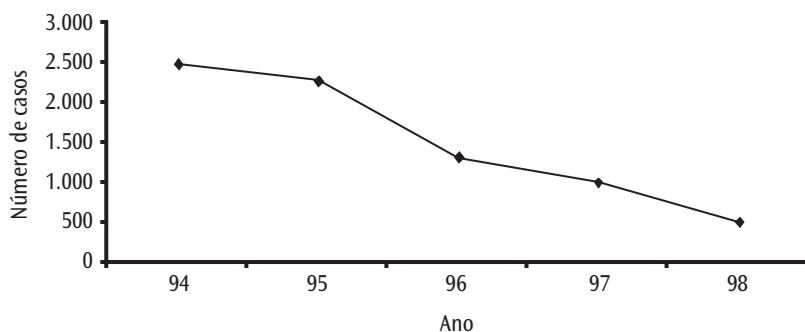
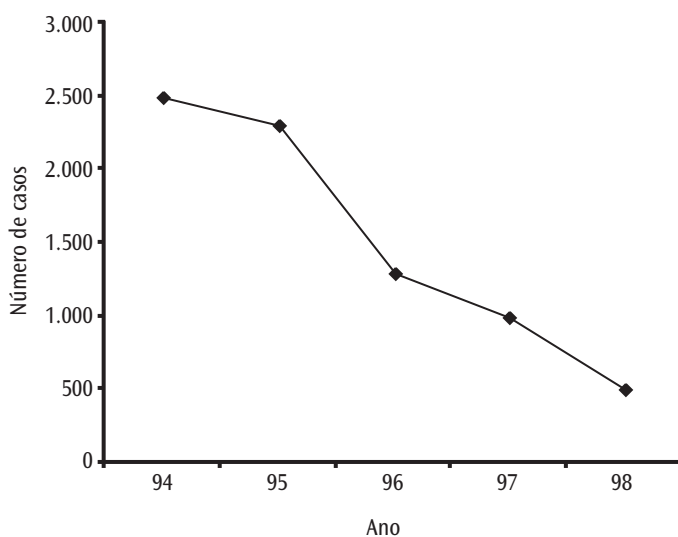


Figura 5.5

Número de casos da doença Y na cidade X, de 1994 a 1998 (dados fictícios)

**Figura 5.6**

Número de casos da doença Y na cidade X, de 1994 a 1998 (dados fictícios)

**Figura 5.7**

Número de casos da doença Y na cidade X, de 1994 a 1998 (dados fictícios)

Em condições normais, a escala que representa a distribuição de frequências deve ter como ponto de início o valor zero, colocado na intersecção entre os dois eixos. Podem existir, entretanto, situações em que todos os valores a serem representados correspondam a números muito elevados, sem grandes oscilações. Isso dificulta a confecção do gráfico em uma escala tradicional, que tenha início no zero e continue normalmente. Em tais situações, é lícito proceder a uma quebra ou amputação do diagrama, artifício que representa interrupção da escala normal logo após seu início, continuando com uma nova escala que seja adequada à representação. Essa situação é ilustrada pelo exemplo mostrado na Figura 5.8, representando dados da Tabela 5.4.

Tabela 5.4

Distribuição dos casos da doença X diagnosticados na cidade Y, segundo o ano de ocorrência, de 1993 a 1997 (dados fictícios)

Ano de ocorrência	Número de casos
1993	10.125
1994	10.750
1995	11.250
1996	11.375
1997	11.875
Total	55.375

A representação das distribuições de frequência de duas variáveis qualitativas em uma mesma figura apresenta dificuldades relacionadas à necessidade de enxergar o fenômeno em sua tridimensionalidade. A inconveniência de tal representação pode ser contornada com a apresentação das distribuições de uma das variáveis para cada valor da outra variável. Dessa maneira, a questão se resume à representação de distribuições de uma única variável qualitativa, sendo, pois, resolvida com o uso de um

diagrama de ordenadas ou de barras. Os dados da Tabela 5.5 e sua representação na Figura 5.9 ilustram essa questão.

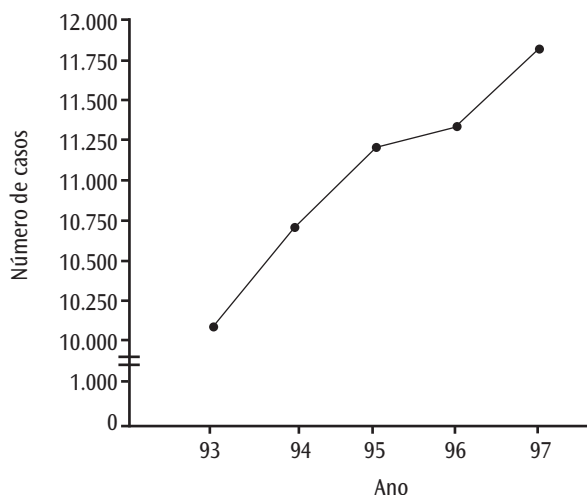


Figura 5.8

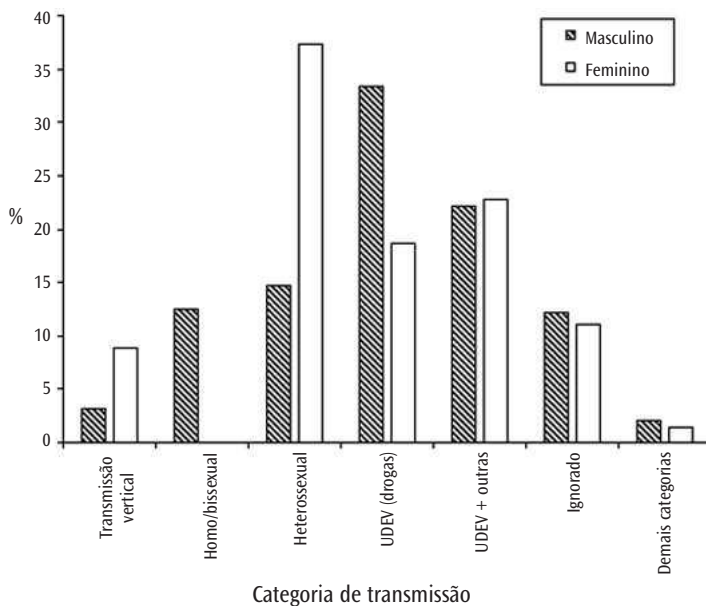
Distribuição dos casos da doença Y diagnosticados na cidade X, de 1993 a 1997 (dados fictícios)

Tabela 5.5

Distribuição dos casos de aids segundo a categoria de transmissão e o sexo. Município de Ribeirão Preto, São Paulo, de 1986 a 1997

Categoria de Transmissão	Sexo			
	Masculino		Feminino	
	Número	%	Número	%
Vertical	52	3,1	47	8,9
Homossexual e/ou bissexual	209	12,5	—	—
Heterossexual	247	14,7	201	37,3
Usuário de drogas endov. (UDEV)	560	33,4	100	18,6
UDEV + outras	372	22,2	123	22,8
Ignorado	202	12,1	60	11,1
Demais categorias	33	2,0	8	1,5
Total	1.675	100,0	539	100,0

Fonte: Menesia EO, 1999 (7).



Fonte: Menesia EO, 1999 (7).

Figura 5.9

Distribuição dos casos de aids, segundo a categoria de transmissão e o sexo.
Município de Ribeirão Preto, São Paulo, de 1986 a 1997

Uma outra opção muito utilizada para representação de variáveis de natureza qualitativa é o *diagrama de setores circulares*, popularmente designado *pizza*. Nele, a área de um círculo é dividida em partes que correspondem às frequências das categorias da variável em estudo, de tal maneira que o somatório de todas as partes seja equivalente à totalidade da distribuição.

Tabela 5.6

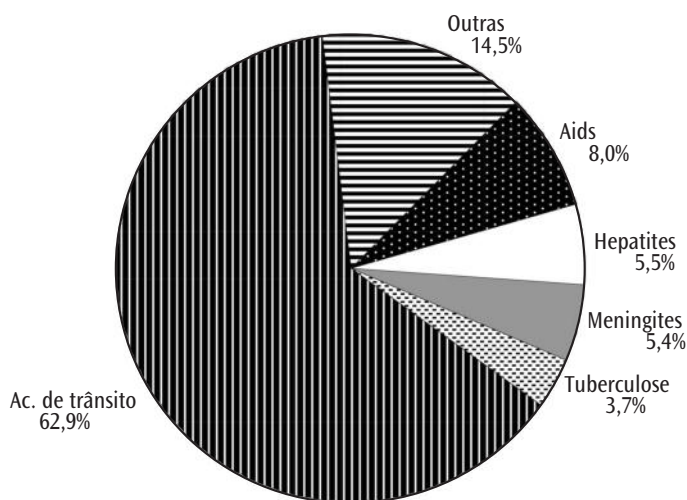
Casos de doenças e agravos investigados pelo Núcleo de Vigilância Epidemiológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, durante o ano de 1997

Doenças/Agravos	Número	%
Aids	402	8,0
Hepatites	274	5,5
Meningites	270	5,4
Tuberculose	185	3,7
Acidentes de trânsito	3.147	62,9
Outras	725	14,5
Total	5.003	100,0

Fonte: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, (6).

Lembrando que um círculo tem 360° , o que é equivalente a 100% da distribuição, obtém-se a área relativa a cada frequência com sua simples multiplicação por 3,6.

Tomando como exemplo os dados da Tabela 5.6, a área correspondente à categoria Aids será dada por: $8 \times 3,6 = 28,8^\circ$; para a categoria Hepatites, a área será: $5,5 \times 3,6 = 19,8^\circ$; e assim sucessivamente para todas as demais categorias. A soma de todas as áreas resultará 360° , equivalente ao total do círculo. O diagrama de setores circulares para esses dados terá a seguinte forma:



Fonte: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, (6).

Figura 5.10

Distribuição percentual dos casos de doenças e agravos investigados pelo Núcleo de Vigilância Epidemiológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, durante o ano de 1997

Diagramas Utilizados para Representar Variáveis Quantitativas

Para a representação gráfica de variáveis de natureza quantitativa é necessário caracterizá-las como descontínuas ou contínuas. Para as variáveis discretas (descontínuas), ou seja, aquelas cujas classes são expressas por valores de um conjunto que pode ser enumerado (número de filhos, por exemplo), usam-se os diagramas de ordenadas e de barras, tal como se a variável fosse de natureza qualitativa. No caso de variáveis contínuas, ou seja, aquelas que podem assumir qualquer valor numérico dentro de um determina-

do intervalo (estatura, por exemplo), as representações mais frequentes são feitas por *histograma* e por *polígono de frequências*.

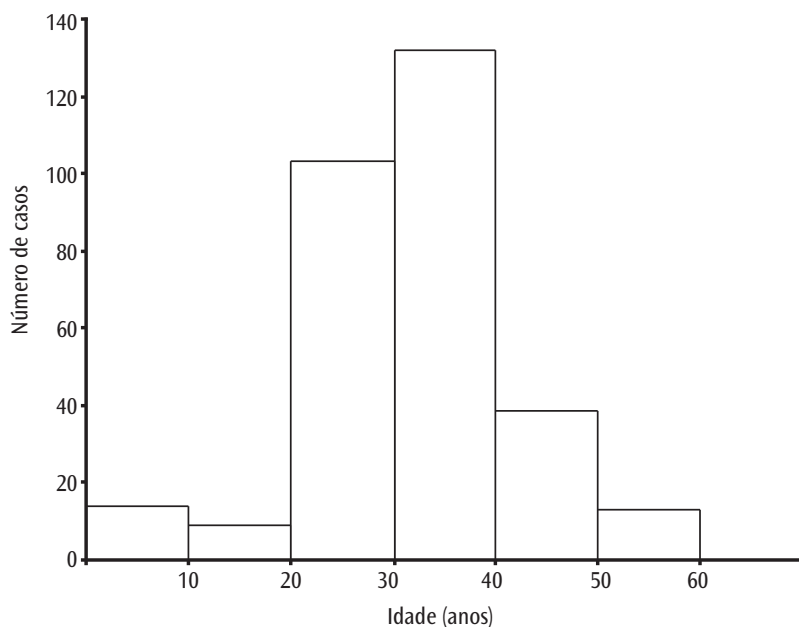
O *histograma* é um tipo de diagrama em que as barras são justapostas e suas áreas são proporcionais às frequências das classes representadas. A construção do histograma é bastante simples nas situações em que os intervalos de classes sejam iguais. Em tais condições, fica fácil perceber que as bases dos diferentes retângulos que representam os intervalos terão sempre a mesma amplitude. Como o conceito de área é fundamental na construção do histograma, ela pode ser definida adequadamente pela simples representação de retângulos com alturas proporcionais às frequências das classes. No total, a soma das áreas de todos os retângulos equivalerá a 100% da frequência total da distribuição. O exemplo mostrado na Figura 5.11, construída com base nos dados da Tabela 5.7, ilustra a questão.

Tabela 5.7

Distribuição dos casos de aids notificados no município de Ribeirão Preto, São Paulo, segundo a idade, em 1996

Idade	Número de casos
0 – 10	14
10 – 20	9
20 – 30	103
30 – 40	132
40 – 50	39
50 – 60	13
Total	310

Fonte: Menesia EO, 1999 (7).

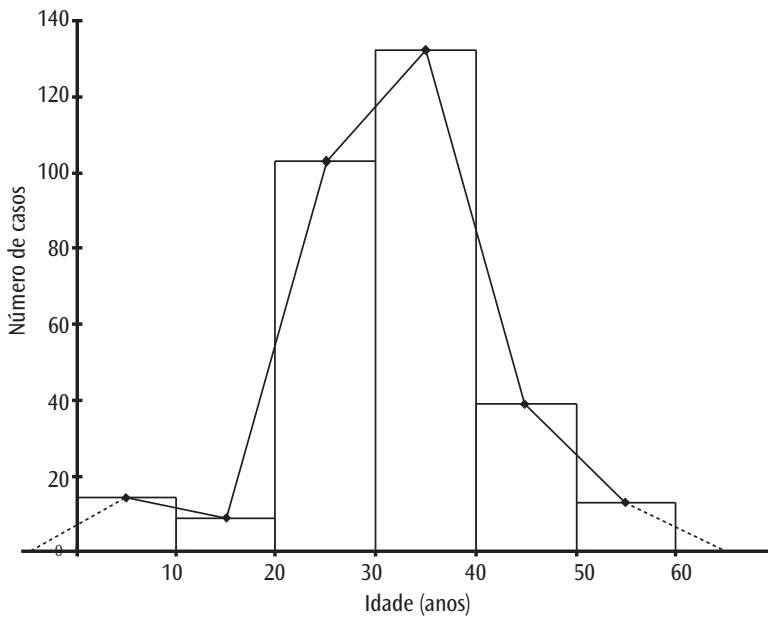


Fonte: Menesia EO, 1999 (7).

Figura 5.11

Distribuição dos casos de aids notificados no município de Ribeirão Preto, São Paulo, segundo a idade, em 1996

O *polígono de frequências* é uma figura construída com base em um histograma, unindo por linhas retas os pontos médios do topo dos intervalos de classe. Para ser representativo de uma área, que deverá ser proporcional à frequência total da distribuição, o polígono não pode permanecer aberto, com os pontos extremos soltos. Para fechá-lo, os extremos são ligados ao eixo das abscissas, em pontos que corresponderiam ao valor médio de classes hipotéticas, situados imediatamente antes da primeira e imediatamente posterior à última. A Figura 5.12 demonstra o processo correto de construção do polígono de frequências.

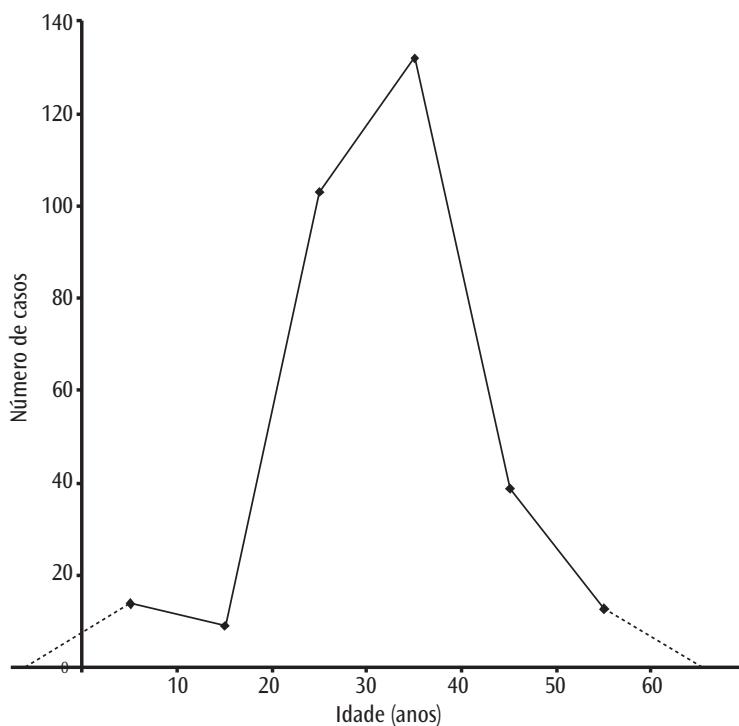


Fonte: Menesia EO, 1999 (7).

Figura 5.12

Distribuição dos casos de aids notificados no município de Ribeirão Preto, São Paulo, segundo a idade, em 1996

Retirando-se o histograma, a Figura 5.13 representa o polígono de frequências construído com base nos dados da Tabela 5.7.



Fonte: Menesia EO, 1999 (7).

Figura 5.13

Distribuição dos casos de aids notificados no município de Ribeirão Preto, São Paulo, durante o ano de 1996, segundo a idade

A construção do histograma e do polígono de frequências fica um pouco mais complexa quando a variável a ser representada está disposta em intervalos de classes desiguais. O fato de os retângulos terem bases diferentes obriga a um ajuste na representação das frequências, sob pena de a figura geométrica resultante apresentar uma área que não guarde proporção com a frequência de ocorrência da variável. Para a realização desse ajuste, divide-se o número de observações pela amplitude de cada classe, chegando

assim ao número de ocorrências em cada unidade de intervalo. Esse processo pode ser visualizado nas Figuras 5.14 e 5.15, obtidas com base nos dados da Tabela 5.8.

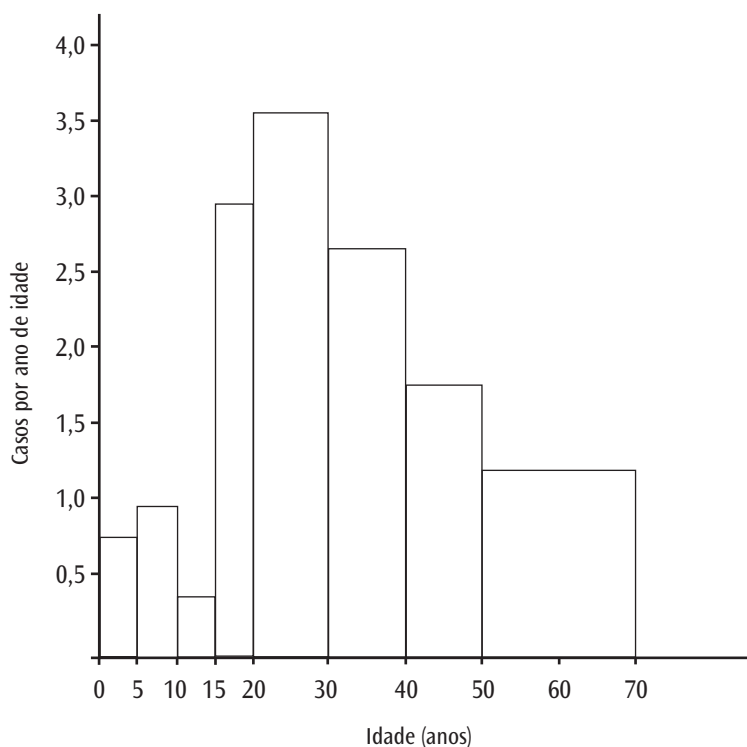
Tabela 5.8

Distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito segundo a idade.
Ribeirão Preto, 1996

Idade	Nº de óbitos	Amplitude de classe	Nº de casos por unidade de intervalo
0 – 5	4	5	$4 \div 5 = 0,8$
5 – 10	5	5	$5 \div 5 = 1,0$
10 – 15	2	5	$2 \div 5 = 0,4$
15 – 20	15	5	$15 \div 5 = 3,0$
20 – 30	36	10	$36 \div 10 = 3,6$
30 – 40	27	10	$27 \div 10 = 2,7$
40 – 50	18	10	$18 \div 10 = 1,8$
50 – 70	30	20	$30 \div 20 = 1,5$
Total	137		

Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997 (12).

Evidentemente, tanto o histograma como o polígono de frequências representam os mesmos dados, fornecendo uma ideia de área proporcional à frequência da variável em cada um de seus intervalos. A favor do histograma conta o fato de permitir uma visualização mais facilitada da área correspondente a cada intervalo de classe, uma vez que se acha delimitada em um retângulo. Entretanto, o polígono de frequências apresenta a vantagem de permitir que se incluam mais dados na mesma figura, tal como diferentes categorias da variável em estudo. Isso é ilustrado pela Figura 5.16, que representa os dados contidos na Tabela 5.9.

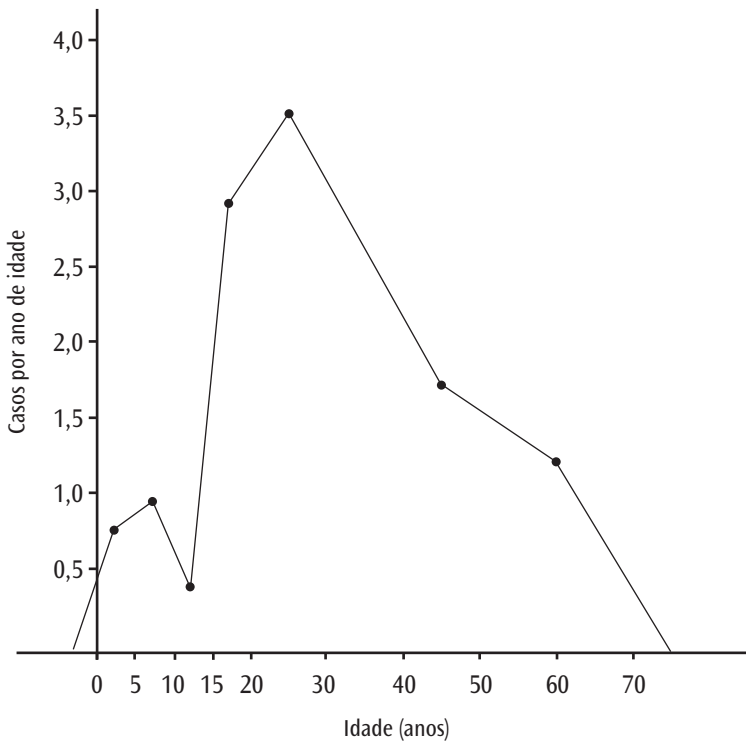


Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997 (12).

Figura 5.14

Distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito segundo a idade. Ribeirão Preto, 1996

O *polígono de frequências acumuladas*, como definido por sua própria designação, é um gráfico que visa representar a frequência acumulada de valores de uma variável, permitindo uma visualização rápida do acumulado até a classe que se queira examinar. Para sua construção, é feito o somatório dos valores de cada classe, sucessivamente, obtendo, no final do processo, a frequência total acumulada. A seguir, os valores das frequências acumuladas são projetados no eixo das ordenadas, e os valores superiores de cada intervalo de classe, no eixo das abscissas. Uma vez determinados, esses pontos são ligados entre si, de tal maneira que o primeiro se



Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997 (12).

Figura 5.15

Distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito segundo a idade.
Ribeirão Preto, 1996

une ao eixo das abscissas no extremo inferior da primeira classe, e o último no ponto superior da última classe. Neste último ponto de ligação forma-se uma nova escala, geralmente expressa em percentuais, perpendicular ao eixo das abscissas.

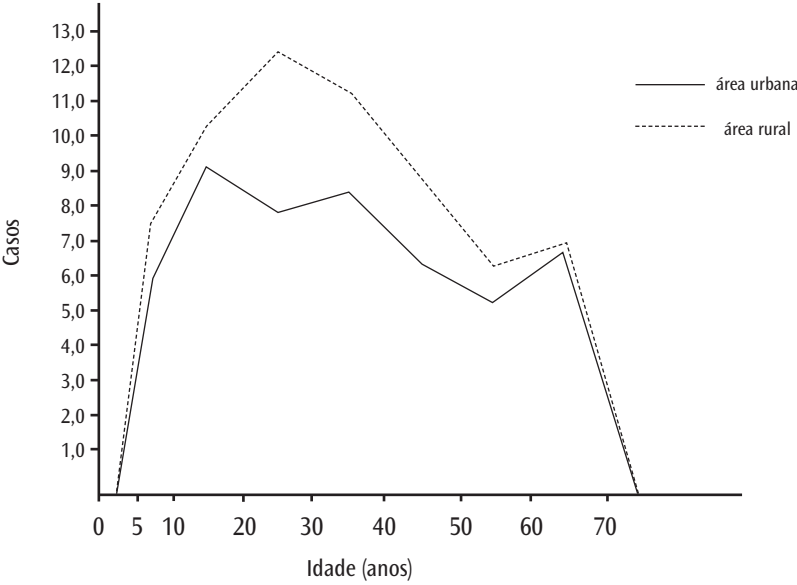
A Figura 5.17, construída com base nos dados da Tabela 5.10, ilustra o processo. Esse gráfico permite uma visualização simples e bastante aproximada do total acumulado da frequência até determinada classe ou determinado valor da variável. Por exemplo, até a idade de 25 anos ocorrem aproximadamente 31% dos acidentes. Por outro lado, a observação da figura permite também

Tabela 5.9

Distribuição dos casos de infecção por *Helicobacter pylori* segundo a idade e a área de residência, em indivíduos acima de 5 anos de idade. Cássia dos Coqueiros, São Paulo, 1991

Idade \ Área de residência	Urbana		Rural	
	Casos	Casos por unidade de intervalo	Casos	Casos por unidade de intervalo
5 – 10	31	$31 \div 5 = 6,2$	39	$39 \div 5 = 7,8$
10 – 20	94	$94 \div 10 = 9,4$	104	$104 \div 10 = 10,4$
20 – 30	81	$81 \div 10 = 8,1$	126	$126 \div 10 = 12,6$
30 – 40	86	$86 \div 10 = 8,6$	115	$115 \div 10 = 11,5$
40 – 50	66	$66 \div 10 = 6,6$	92	$92 \div 10 = 9,2$
50 – 60	55	$55 \div 10 = 5,5$	66	$66 \div 10 = 6,6$
60 – 70	70	$70 \div 10 = 7,0$	72	$72 \div 10 = 7,2$
Total	483		614	

Fonte: Gomes ATB, et al., 1998 (4).



Fonte: Gomes ATB, et al., 1998 (4).

Figura 5.16

Distribuição dos casos de infecção por *Helicobacter pylori* segundo a idade e a área de residência, em indivíduos acima de 5 anos de idade. Cássia dos Coqueiros, São Paulo, 1991

a determinação gráfica de qualquer valor correspondente a uma dada frequência relativa. Como exemplo, a determinação da mediana é feita simplesmente pelo traçado de uma linha que una o valor 50%, na escala à direita, com o polígono traçado, seguindo a projeção desse ponto até o eixo das abscissas.

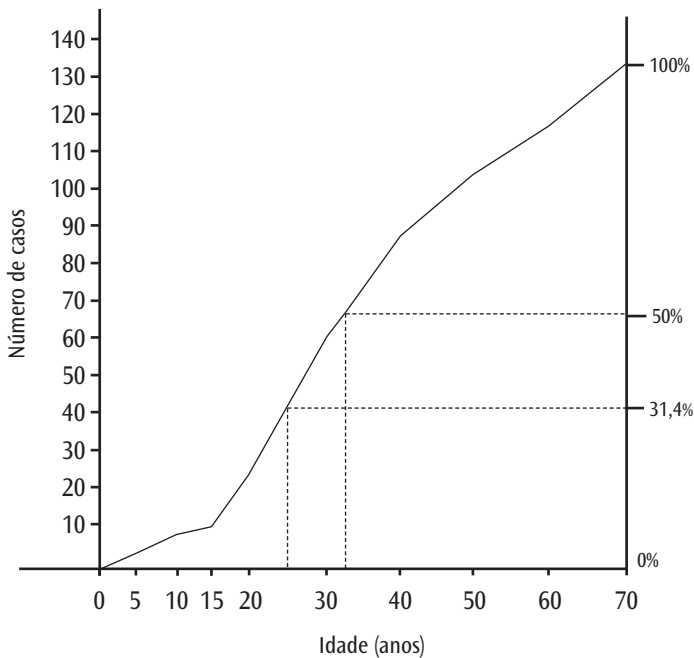
Tabela 5.10

Distribuição dos óbitos por acidentes de trânsito segundo a idade. Ribeirão Preto, 1996

Idade	Nº de óbitos	Frequência acumulada
0 – 5	4	4
5 – 10	5	9
10 – 15	2	11
15 – 20	15	26
20 – 30	36	62
30 – 40	27	89
40 – 50	18	107
50 – 60	13	120
60 – 70	17	137
Total	137	

Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997 (12).

Outro gráfico de utilização frequente é o *diagrama de dispersão*, utilizado para representar distribuições de pares de variáveis quantitativas, cada qual obtido das mesmas unidades de estudo. A Tabela 5.11 mostra os valores percentuais de cobertura com a vacina tríplice (DTP) e os coeficientes de mortalidade em crianças abaixo de 5 anos de idade, em vinte países selecionados. Um diagrama de dispersão construído com esses dados demonstra uma tendência de redução da mortalidade, à medida que se elevam os percentuais de imunização (Figura 5.18).



Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 1997 (12).

Figura 5.17

Frequências acumuladas dos óbitos por acidentes de trânsito segundo a idade.
Ribeirão Preto, 1996

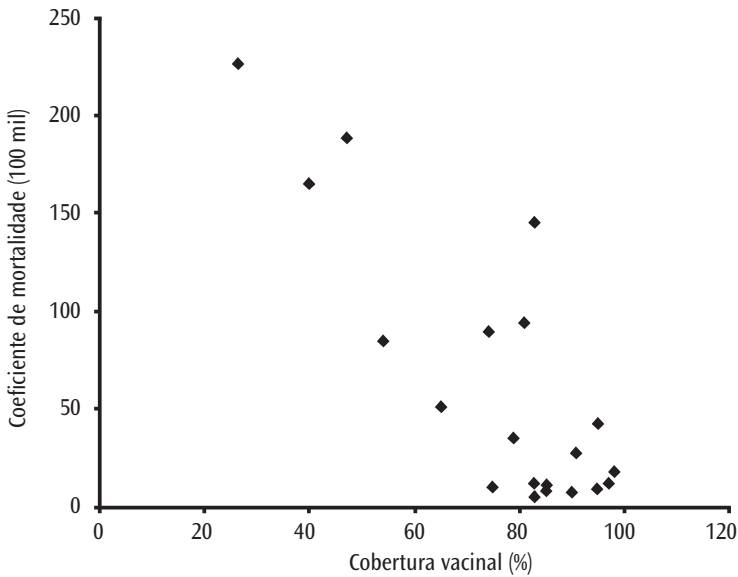
Eventualmente, um diagrama pode revelar uma tendência de elevação da variável dependente à medida que também se eleva a variável independente. Nessa situação, o gráfico mostraria um padrão inverso ao visualizado na Figura 5.18, com os pontos tendendo a concentrar em uma reta ascendente dirigida para o lado direito. No caso de haver completa independência entre as variáveis colocadas no gráfico, ocorrerá uma distribuição aleatória de pontos, sem revelar tendências em qualquer sentido. Esse tipo de gráfico é largamente utilizado para o estudo de correlações entre variáveis quantitativas, razão pela qual também é conhecido como *diagrama de correlação*.

Tabela 5.11

Percentuais da população coberta com a vacina DTP e coeficientes de mortalidade em crianças abaixo de 5 anos de idade, em vinte países selecionados, 1989

País	% de vacinados	Coef. Mortal. Abaixo de 5 anos ($\times 100$ mil)
Bolívia	40	165
Brasil	54	85
Canadá	85	9
China	95	43
Egito	81	94
Estados Unidos	97	12
Etiópia	26	226
Finlândia	90	7
França	95	9
Grécia	83	12
Índia	83	145
Itália	85	11
Iugoslávia	91	27
Japão	83	6
México	65	51
Polônia	98	18
Reino Unido	75	10
Senegal	47	189
Turquia	74	90
União Soviética	79	35

Fonte: United Nations Childrens Fund, 1991 (14).



Fonte: United Nations Children's Fund, 1991 (14).

Figura 5.18

Percentuais da população coberta com a vacina DTP e coeficientes de mortalidade em crianças abaixo de 5 anos de idade, em vinte países selecionados, 1989

Outros Tipos de Diagramas

Gráfico Polar

Para representar um fenômeno que apresente uma variação periódica, seja em dias, meses ou qualquer outra unidade de tempo, é utilizado o *gráfico polar*: um círculo com diferentes números de raios, dependendo das categorias da variável estudada. Nesses raios são colocados os valores da escala, tendo como valor zero o centro do círculo. O gráfico é traçado pela união dos pontos corres-

pondentes aos valores observados em cada categoria. A Figura 5.19 representa o gráfico polar obtido com base nos dados fornecidos na Tabela 5.12.

Tabela 5.12

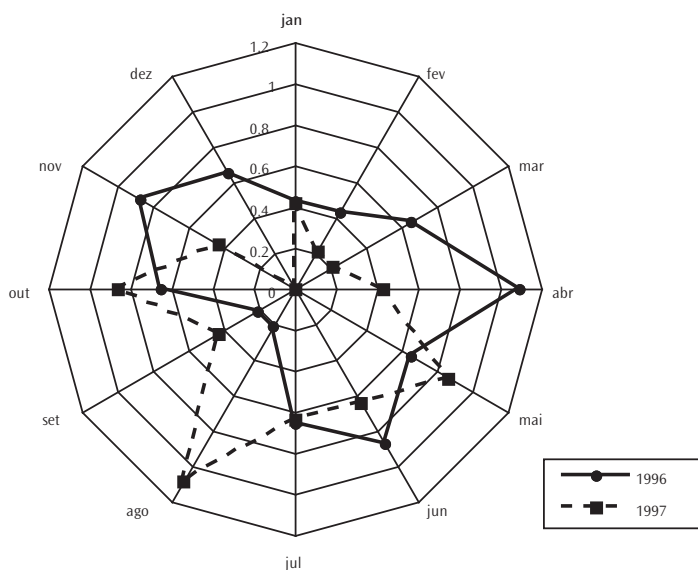
Coeficientes de incidência de doença meningocócica segundo o mês de ocorrência. Ribeirão Preto, 1996 e 1997

Mês	Coeficiente de incidência ($\times 100$ mil)	
	1996	1997
Janeiro	0,43	0,42
Fevereiro	0,43	0,21
Março	0,65	0,21
Abril	1,09	0,43
Maio	0,65	0,86
Junho	0,87	0,64
Julho	0,65	0,64
Agosto	0,21	1,08
Setembro	0,21	0,43
Outubro	0,65	0,86
Novembro	0,87	0,43
Dezembro	0,65	—

Fonte: Soares CS, 1999 (13).

Diagrama Semilogarítmico

Existem situações em que a escala aritmética não é a melhor opção para representar uma sequência de dados, preferindo-se então o uso de uma escala logarítmica. Usualmente, tal escala é aplicada no eixo das ordenadas, mantendo-se o eixo das abscissas em escala aritmética. Resulta daí o diagrama semilogarítmico, particularmente útil para demonstrar duas ou mais séries de dados que apresentem grandezas muito diferentes entre si, o que acabaria por dificultar a representação dos dados em uma escala aritmética. Além disso, diagramas semilogarítmicos são úteis para demonstrar mudanças em valores relativos, em vez de absolutos.



Fonte: Soares CS, 1999 (13).

Figura 5.19

Coeficientes de incidência (por 100 mil habitantes) de doença meningocócica segundo o mês de ocorrência. Ribeirão Preto, 1996 e 1997

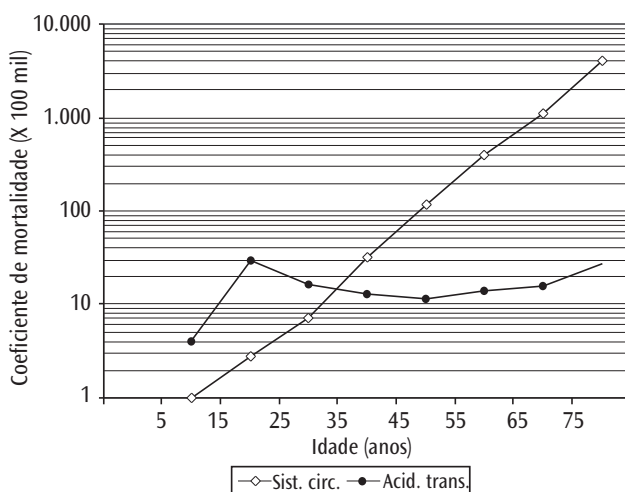
Por fim, tais diagramas servem para a verificação rápida acerca da possibilidade de o crescimento de um fenômeno ser de natureza geométrica, situação em que o gráfico evidenciará uma linha reta. Como ilustração, os dados da Tabela 5.13 estão representados na Figura 5.20.

Tabela 5.13

Coeficientes de mortalidade por doenças do sistema circulatório e por acidentes de trânsito segundo a idade, entre indivíduos do sexo masculino acima de 5 anos.
Canadá, 1994

Idade	Coef. Mort. ($\times 100$ mil) por Doença do Sist. circulatório	Coef. Mort. ($\times 100$ mil) por acidentes de trânsito
5 15	1,0	4,1
15 25	2,8	29,7
25 35	7,1	16,4
35 45	31,7	13,1
45 55	116,8	11,7
55 65	399,0	13,7
65 75	1.128,6	15,6
> 75	4.035,8	27,1

Fonte: WHO, 1998 (16).



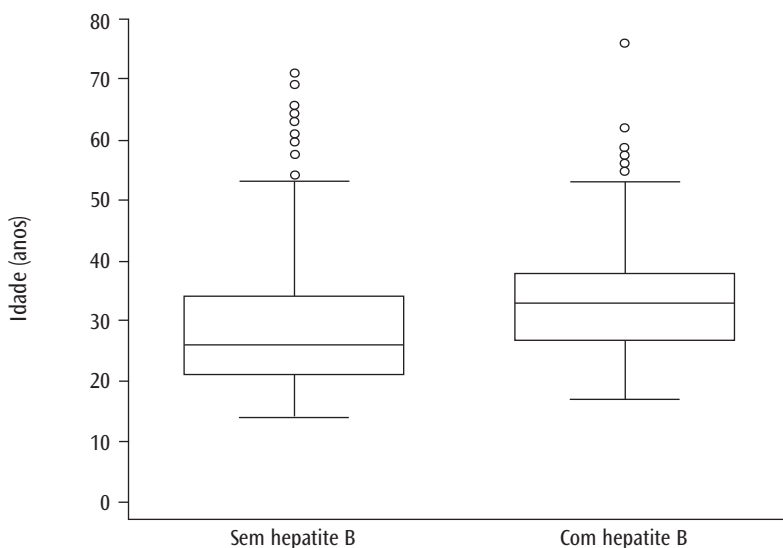
Fonte: WHO, 1998 (16).

Figura 5.20

Coeficientes de mortalidade por doenças do sistema circulatório e por acidentes de trânsito segundo a idade, entre indivíduos do sexo masculino acima de 5 anos.
Canadá, 1994

Box Plot

O gráfico conhecido como *box plot* é constituído por um eixo único e serve para representar um sumário de dados de natureza quantitativa, de modo a facilitar a visualização da sua distribuição e permitir comparações. O exemplo fornecido pela Figura 5.21 mostra as distribuições, em anos, das idades de dois grupos de indivíduos: um infectado pelo vírus da hepatite B e outro livre de infecção. Os retângulos centrais estendem-se entre os percentis 25 e 75 (quartis) de cada uma das distribuições e correspondem a valores iguais a 21 e 34, no grupo sem infecção, e 27 e 38, entre os infectados. As linhas que cortam horizontalmente os retângulos correspondem às medi-



Fonte: Monteiro MRCC, 1999 (8).

Figura 5.21

Box plot: distribuições etárias segundo a presença de marcadores de infecção pelo vírus da hepatite B. Ribeirão Preto, 1999

anas das distribuições de idade, com valores iguais a 26 e 33, respectivamente, entre os infectados e os não infectados. Caso a linha da mediana (percentil 50) situe-se aproximadamente a meia distância entre os dois quartis, tem-se a indicação de que as observações centrais da distribuição são aproximadamente simétricas. As linhas que se projetam para fora dos retângulos correspondem aos valores adjacentes, entendidos como as observações mais extremas que não ultrapassam uma vez e meia a altura do retângulo, além de cada um dos quartis. Todos os valores situados além desse intervalo são representados por pontos, indicando não serem típicos do conjunto das distribuições.

Referências Bibliográficas

1. Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. Bioestatística. São Paulo: EPU; 1980.
2. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação Nacional de Doenças Entéricas. Brasília: MS, 1998. Cólera: informe do dia 07/01/1998.
3. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Normas de apresentação tabular. Rio de Janeiro: IBGE; 1979.
4. Gomes ATB, et al. Prevalência de anticorpos anti-*Helicobacter pylori* no município de Cássia dos Coqueiros, São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Gastroenterologia, 35, Salvador, 1998. Programa e resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Gastroenterologia; 1998. p. 135.
5. Guedes MLS, Guedes JS. Bioestatística para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico; 1988.
6. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. Núcleo de Vigilância Epidemiológica (mimeografado).
7. Menesia EO. Estudo epidemiológico sobre a síndrome de imunodeficiência adquirida (aids) no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil [dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 1999. 104 p.
8. Monteiro MRCC. Marcadores de infecção pelo vírus da hepatite B em uma população com risco de infecção pelo vírus da imunodeficiência.

- ciência humana. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil [dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 1999.
9. Pagano M, Gauvreau K. Principles of biostatistics. Belmont: Wadsworth; 1993.
 10. Passos ADC, et al. Influência da migração na prevalência de marcadores sorológicos de hepatite B em comunidade rural. 2 – Análise comparativa de algumas características das populações estudadas. In: Rev Saúde Pública. 1993;27(1):36-42.
 11. Passos ADC, Osanal CH, Reyes S. Resistência *in vivo* do *Plasmodium falciparum* às 4-aminoquinoleínas e à associação sulfadoxina-pirimetamina. II – estudo de Imperatriz, Maranhão, 1983-1984. In: Rev Soc Bras Med Trop. 1987;20(2):109-13.
 12. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto. Secretaria Municipal da Saúde. Departamento de Informática. Bol SICAEV, n.5, 1997.
 13. Soares CS. Estudo da ocorrência da doença meningocócica em Ribeirão Preto, no período de 1978 a 1997 [dissertação de mestrado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 1999. 120 p.
 14. United Nations Children's Fund. The State of the World's Children. New York: Oxford University Press; 1991.
 15. United States Department of Health and Human Services. Public Health Service. Descriptive Statistics: tables, graphs & charts. Atlanta: Center for Disease Control; 1977.
 16. World Health Organization – who 1996. Gêneve: World Health Statistic Annual; 1998.

Coeficientes e Índices Mais Usados em Epidemiologia

Milton Roberto Laprega
Amaury Lelis Dal Fabbro

Em epidemiologia, vários são os coeficientes e índices usados para medir o nível de vida e saúde de uma população. Medir saúde implica conceituá-la, e a dificuldade que se apresenta é que não existe uma separação nítida entre a saúde e a doença. Dessa forma, ao tentar medir saúde, os indicadores utilizados, na maioria, são negativos, no sentido de estarem medindo mais doença que saúde. Geralmente, medem o evento final da vida, as doenças que levaram o indivíduo à morte. Neste capítulo serão expostos brevemente alguns indicadores mais usados em epidemiologia.

Segundo Laurenti (8), existem alguns requisitos básicos para a construção e utilização de indicadores de saúde: disponibilidade dos dados para toda a população da área considerada; emprego das mesmas definições e procedimentos para todos os países, facilidade de construção e interpretação, reflexo do maior número possível de fatores influenciadores do estado de saúde das populações.

Foram selecionados alguns coeficientes e índices mais usados em epidemiologia, reunidos em dois grupos: as medidas de morbidade e as de mortalidade.

Medidas de Morbidade

Dentre as medidas fundamentais para a construção de indicadores de saúde estão as medidas de morbidade, mais difíceis de obter que as de mortalidade, pois, enquanto a morte é evento único e passível de registro obrigatório em uma declaração de óbito (DO), a morbidade é constituída por múltiplos eventos em várias ocasiões da vida. Atualmente, cada vez mais atenção tem sido dada às medidas de morbidade, por refletirem melhor que as de mortalidade o impacto das doenças na vida das pessoas.

Incidência

A incidência de uma doença é definida como o número de casos novos que ocorrem em um determinado período de tempo, em uma população exposta ao risco de adoecer.

A incidência pode ser expressa em número absoluto de casos novos, obtidos por contagem, em um tempo e população definidos. Por exemplo, dois casos de hantavirose foram diagnosticados em trabalhadores agrícolas de um pequeno município, em determinado ano. A incidência expressa como número absoluto de casos é uma importante medida da doença, embora possa haver dificuldade em comparar esses casos com os ocorridos em outros locais. Os casos expressos em números absolutos não são adequados a comparações, pois não levam em conta o tamanho da população sob risco.

A incidência pode ser expressa como um coeficiente, que é a proporção de casos novos de uma doença na população que esteve exposta ao risco de adoecer durante o período considerado. Os

coeficientes de incidência são calculados com auxílio da seguinte equação:

$$\text{Coeficiente de incidência} = \frac{\text{número de casos novos da doença em uma população durante o período de tempo especificado}}{\text{número de pessoas sob risco de desenvolver a doença durante o período de tempo especificado}} \times \text{base}$$

A base da equação acima é arbitrária, usualmente 100, 1 mil, 10 mil ou 100 mil, dependendo da frequência de casos. Em um surto de diarreia em uma creche pode ser usada a base 100, porque, em geral, a frequência de casos é alta. Já em estudo sobre câncer em diversas regiões do país pode-se usar a base 100 mil, pelo motivo contrário.

Voltando ao exemplo da hantavirose, sabendo-se que o município tem 3 mil habitantes e que ocorreram dois casos da doença em 2001, obtém-se o seguinte coeficiente de incidência:

$$\begin{aligned}\text{Coeficiente de incidência} &= \frac{2}{3.000} \times 1.000 = \\ &= 0,66 \text{ caso/1.000 habitantes}\end{aligned}$$

Esse resultado permite a comparação com outros locais. Em um outro município, com 1.000 habitantes, ocorreu, no mesmo período, um caso de hantavirose. O coeficiente de incidência resultou em 1 caso/1 mil habitantes, maior que o anterior. A comparação do número absoluto de casos levaria à conclusão inversa.

A incidência é uma medida de eventos, o que significa que a doença se desenvolve em pessoas previamente não doentes. São casos novos, e não se pode incluir no numerador casos que já vinham sendo acompanhados em período anterior.

Quanto à população exposta ao risco, devem ser incluídas apenas as pessoas que realmente estiveram sob risco de adoecer no período. Na prática nem sempre é possível saber quem esteve exposto ao risco de adoecer. No exemplo da hantavirose, foi considerada população de risco toda a população residente no município, 3 mil habitantes, embora uma parte dessa população não estivesse realmente exposta ao risco de contrair hantavirose. Como a verdadeira população sob risco não é conhecida, a população total do município serviu como denominador, supondo que toda ela estivesse sob igual risco de adoecer.

O período de tempo a ser definido para o cálculo do coeficiente de incidência também é arbitrário. Poderá ser um dia, uma semana, um mês, um ano. O importante é que o período de tempo deve ser claramente especificado, e todos os indivíduos incluídos no cálculo devem ter sido expostos durante todo o tempo. Quando toda a população puder ser observada durante todo o período calcula-se a *incidência acumulada*.

Conceito de Pessoa-Tempo

Caso nem todos os indivíduos tenham sido expostos durante todo o período, calcula-se a *densidade de incidência*, somando, no denominador, a quantidade de tempo em que cada indivíduo foi exposto. O resultado será expresso por pessoas-tempo. Por exemplo, em uma classe de dez alunos, oito frequentaram a escola durante doze meses, um frequentou durante três meses, e um, durante um mês. Juntos, frequentaram a classe durante $[8 \times 12 + 1 \times 3 + 1 \times 1] = 100$ meses. Se um caso de meningite tivesse ocorrido nesse ano na classe, o coeficiente de incidência poderia ser expresso por:

$$CI = 1/100 \text{ pessoas-mês}$$

Uma pessoa-mês equivale a uma pessoa observada durante um mês. Cem pessoas-mês equivalem a cem pessoas observadas du-

rante um mês ou dez pessoas sendo observadas por dez meses, e assim por diante.

Se todos os alunos tivessem frequentado a classe durante um ano, ou doze meses, teríamos $[10 \times 12] = 120$ pessoas-mês de observação. Caso o cálculo do coeficiente de incidência tivesse sido feito sem levar em consideração os diferentes tempos de exposição, teríamos $CI = 1/120$ pessoas-mês. Quando se calcula o coeficiente de incidência para uma população de um município, por exemplo, em geral admite-se que todos estiveram expostos igualmente por todo o período, o que pode não corresponder à verdade.

Prevalência

O coeficiente de prevalência é definido como o número de casos de uma doença existentes em determinada população num período de tempo especificado, dividido pelo número de pessoas nessa população no mesmo período. O cálculo é feito com a seguinte equação:

$$\text{Coeficiente de prevalência} = \frac{\text{número de casos existentes da doença em uma população durante o tempo especificado}}{\text{número de pessoas na população durante o tempo especificado}} \times \text{base}$$

Exemplificando, em um estudo populacional pode haver interesse em saber quantos hipertensos existem em determinada comunidade. Para isso é realizado um inquérito e verificado o número de pessoas com diagnóstico de hipertensão arterial, que será o numerador da proporção descrita, e o denominador será a população da comunidade sob investigação. A prevalência é uma “fotografia instantânea” da população com relação a uma determinada doença ou agravo. Isso significa que a prevalência é a soma de casos novos e antigos, que permanecem na comunidade no período estudado. Se o

estudo for feito em outro momento, a prevalência provavelmente será diferente, porque novos casos terão surgido, e outros terão deixado de existir por migração, cura ou morte.

Prevalência e incidência são conceitos diferentes. A prevalência informa sobre a situação da doença em um instante ou em um período, mas não estima o risco de adoecer, porque casos novos e casos já existentes na população são contados em conjunto. A incidência nos informa sobre a dinâmica de entrada de casos novos e permite uma estimativa do risco de adoecer da população exposta. A prevalência é informação fundamental para administração e planejamento em saúde, uma vez que atendimentos, medicamentos e pessoal são calculados levando em conta os dados de prevalência.

A prevalência é chamada *prevalência no ponto ou instantânea* quando escolhido um determinado instante para seu cálculo, por exemplo, determinado dia ou mês. É chamada *prevalência no período* quando o cálculo se baseia em um intervalo de tempo, um ano por exemplo. Na Figura 6.1, pode-se observar melhor a diferença entre incidência e prevalência.

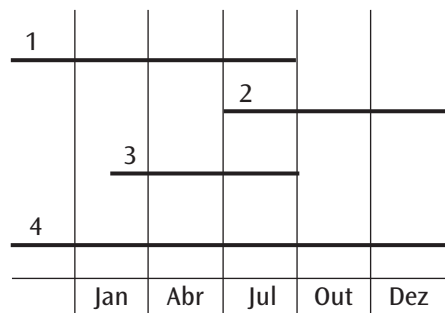


Figura 6.1

Casos de uma doença em um período de tempo

A Figura 6.1 mostra quatro casos hipotéticos de uma doença para determinado ano. O caso 1 foi diagnosticado antes do início do período, tendo ido a óbito no início do mês de outubro; o caso

2 foi diagnosticado em julho e continuou sendo acompanhado após o final do período; o caso 3 foi diagnosticado em março e deixou de ser acompanhado em outubro, por mudança de endereço; o caso 4 já vinha sendo acompanhado antes do início do período e assim permaneceu após o final. Supondo que sejam casos de tuberculose acompanhados em uma unidade de saúde, verifica-se que os casos 2 e 3 são incidentes e novos, cuja incidência é de dois casos, desconsiderando o denominador da fórmula. A prevalência no período de janeiro a dezembro é de quatro casos e no início de abril, de três casos.

Relação entre Incidência e Prevalência

A prevalência de uma doença pode ser em função de sua incidência. Quanto maior a incidência maior é a prevalência, dependendo da duração da doença, assim como de curas, óbitos e perda de acompanhamento. A prevalência é o resultado final, para um período de tempo, da soma das entradas (casos novos) menos a soma das saídas (curas, mortes e perdas de acompanhamento).

Uma doença aguda de curta duração, em geral, é avaliada pela incidência. Durante uma epidemia de dengue, por exemplo, os casos novos representam a incidência, mas, após o período epidêmico, a incidência tende a cair. Se a avaliação da prevalência for feita após a epidemia, ela poderá não refletir a real dimensão da doença.

Considerando uma doença crônica de longa duração, diabetes, por exemplo, com incidência baixa: a prevalência poderá ser alta, porque os pacientes com diabetes tendem a sobreviver por muitos anos, havendo um acúmulo de casos ao longo do tempo. Um bom programa de controle de diabetes poderá resultar no aumento da prevalência dessa doença, seja por melhora no diagnóstico, seja por aumento da sobrevida dos pacientes, elevando a duração da doença. Prevalência e incidência avaliam aspectos diferentes da doença.

Em situações nas quais há certa estabilidade populacional, com incidência estável, é possível afirmar que a prevalência será igual à incidência multiplicada pela duração da doença:

$$P = I \times D$$

em que:

P = prevalência;

I = incidência;

D = duração da doença.

Fonte de Dados de Morbidade

As fontes de dados de morbidade e mortalidade são estudadas em outro capítulo deste livro. A intenção de voltar a essa discussão refere-se à importância que as fontes de dados têm na avaliação da incidência e da prevalência.

A estimativa de incidência e prevalência de doenças depende da fonte de dados utilizada, sendo que nenhuma delas pode ser considerada completa. A avaliação da morbidade depende do uso de fontes de dados confiáveis, que refletem aspectos diferentes da morbidade. Seria como ver um objeto sob vários ângulos, cada fonte de dados sendo um diferente modo de ver a morbidade. Supondo que um pesquisador esteja interessado em estudar a prevalência de certa doença em uma comunidade, haveria várias maneiras de obter dados: poderia se dirigir à unidade de saúde local e verificar os registros dos prontuários dos pacientes em busca de informações; ir ao hospital, onde provavelmente encontraria casos de maior gravidade; ou verificar registros de laboratórios com exames que indicassem o diagnóstico da doença sob estudo. Caso a doença fosse de notificação compulsória recorreria aos registros de doenças notificadas à vigilância epidemiológica. Poderia realizar inquérito populacional para avaliar a presença da doença entre os moradores. Ou verificar se ocorreram óbitos pela doença, checan-

do as declarações de óbitos. Todavia, em nenhuma das situações teria o quadro completo da morbidade.

Como os cálculos de incidência e prevalência dependem das fontes de dados utilizadas, é prudente checar se satisfazem aos objetivos do estudo. Em geral é utilizada mais de uma fonte de dados para avaliar determinada doença em uma comunidade.

As principais fontes de dados de morbidade são:

1. estatísticas ambulatoriais: rede básica de unidades de saúde, consultórios particulares, empresas médicas, ambulatórios em indústrias, escolas etc.;
2. estatísticas hospitalares: hospitais públicos e privados, conveniados ou não com o SUS;
3. notificação compulsória de doenças: vigilância epidemiológica e sanitária;
4. inquéritos de morbidade: realizados com a função específica de avaliar uma situação de saúde ou inquéritos sistemáticos;
5. registros de óbitos;
6. registros especiais: algumas doenças como o câncer, por exemplo.
7. outras fontes: empresas de seguro-saúde, entidades não governamentais etc.

Doenças de Notificação Compulsória

Entre as fontes de dados de morbidade utilizadas estão as doenças de notificação compulsória, atualmente organizadas pelo Ministério da Saúde no Sistema de Informações de Agravos de Notificação (Sinan). É possível obter dados de doenças dessa lista para o país, estados e municípios, bem como para outras subdivisões regionais. Como exemplo, na Tabela 6.1 são apresentadas algumas doenças de notificação compulsória no Estado de São Paulo, no ano de 2001, e seus respectivos coeficientes.

Tabela 6.1

Casos confirmados e coeficientes de incidência de casos autóctones de algumas doenças de notificação compulsória no estado de São Paulo, 2001

Doença/Agravo	Nº de casos	Coef. /100 mil
Dengue	51.668	141,3
Doença diarreica aguda	144.664	766,2
Doença meningocócica	1.196	3,2
Outras meningites	10.041	26,7
Hantavirose	8	0,0
Hepatite A (casos em surtos)	942	2,4
Rubéola	1.493	3,9
Sarampo	1	0,0
Tracoma	649	1,8
Tuberculose	18.354	48,8

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde – Centro de Vigilância Epidemiológica.

Morbidade Hospitalar

O estudo da morbidade hospitalar é outra fonte importante de dados para construção de indicadores que avaliam o estado de saúde de uma população. Com base na folha de alta hospitalar, preenchida quando o paciente recebe alta dos hospitais, é possível compilar informações sobre as doenças que resultaram em internação, procedimentos realizados, cirurgias, condição da alta e dados sociodemográficos. Esse trabalho tem sido feito pelo Centro de Processamento de Dados Hospitalares do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, com a vantagem de englobar leitos hospitalares pagos pelo SUS e leitos privados, conforme dados apresentados na Tabela 6.2, para o ano de 2001.

Tabela 6.2

Distribuição das altas hospitalares segundo os capítulos da CID-10, em hospitais de Ribeirão Preto e região, 2001

Capítulo da CID-10	Frequência	%
Doenças infecciosas e parasitárias	6.196	3,8
Neoplasias	9.616	5,8
Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	1.007	0,6
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	4.454	2,7
Transtornos mentais e comportamentais	2.513	1,5
Doenças do sistema nervoso	3.617	2,2
Doenças do olho e anexos	1.086	0,7
Doenças do ouvido e da apófise mastoide	768	0,5
Doenças do aparelho circulatório	18.857	11,5
Doenças do aparelho respiratório	15.938	9,7
Doenças do aparelho digestivo	15.469	9,4
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1.637	1,0
Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	6.703	4,1
Doenças do aparelho geniturinário	12.347	7,5
Gravidez, parto e puerpério	24.388	14,8
Algumas afecções originadas no período perinatal	2.404	1,5
Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	1.773	1,1
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte	3.635	2,2
Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	11.495	7,0
Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde	20.655	12,6
Total	164.558	100,0

Fonte: Centro de Processamento de Dados Hospitalares – HCRP – USP, 2001 (1).

O Datasus, órgão do Ministério da Saúde, tem trabalhado as estatísticas hospitalares utilizando como fonte de informação as Autorizações de Internação Hospitalar (AIHS), que pela abrangência nacional e pela facilidade de acesso são também uma importante fonte de informações de morbidade hospitalar. Como exemplo,

a seguir dados relativos a causas externas de internações hospitalares do Brasil, no ano 2000, por regiões do país.

Tabela 6.3

Proporção (%) de internações hospitalares pagas pelo SUS por causas externas, Brasil e regiões, 2000

Região	Quedas	Acidentes de transporte	Intoxicações	Agressões	Lesões autoprovocadas	Demais
Brasil	42,2	18,2	3,3	5,8	1,6	29,1
Norte	40,6	10,9	2,1	10,9	1,3	34,1
Nordeste	32,9	18,4	2,8	5,6	1,1	39,2
Sudeste	47,0	21,2	3,1	5,7	2,0	21,0
Sul	47,4	13,7	4,6	3,9	1,2	29,2
C. oeste	35,0	17,4	4,5	4,5	1,4	37,3

Fonte: Ministério da Saúde, 2001 (11).

Registro de Câncer de Base Populacional

Dados sobre câncer são coletados de populações bem definidas para avaliação de incidência populacional, como os inquéritos populacionais sistemáticos feitos pelo Instituto Nacional do Câncer (Inca), do Ministério da Saúde. A Tabela 6.4 permite a visualização dos dados de estimativas de incidência para o Estado de São Paulo em 2002.

Tabela 6.4

Estimativas das taxas brutas de incidência por 100 mil homens e mulheres e do número de casos novos por câncer, segundo localização primária. Estado de São Paulo, 2002

Localização primária Neoplasia maligna	Estimativa dos casos novos			
	Masculino		Feminino	
	Casos	Taxa/100 mil	Casos	Taxa/100 mil
Pele não melanoma	10.400	55,64	10.190	52,33
Mama feminina	—	—	12.890	66,21
Traqueia, brônquios e pulmão	4.840	25,91	2.060	10,56
Estômago	4.690	25,09	2.250	11,54
Próstata	8.500	45,46	—	—
Colo do útero	—	—	4.120	21,15
Cólon e reto	3.720	19,90	3.960	20,32
Esôfago	2.130	11,39	550	2,82
Leucemias	1.300	6,93	1.060	5,46
Boca	3.220	17,23	1.030	5,26
Pele melanoma	740	3,94	860	4,40
Outras localizações	19.015	101,73	20.030	102,88

Fonte: Ministério da Saúde (12).

Morbidade Ambulatorial

Uma outra fonte de dados importante para a construção de indicadores de saúde é a morbidade ambulatorial. Embora de difícil padronização, tendo em vista que os diagnósticos são muito heterogêneos, o que dificulta a comparação de áreas diferentes, vários indicadores de atenção básica estão disponíveis, apresentados pelo Ministério da Saúde. A Tabela 6.5 apresenta, como exemplo, o percentual de assistência pré-natal e parto, no Brasil e em suas regiões, em 2001.

Tabela 6.5

Assistência pré-natal e tipos de partos, Brasil e regiões, 2001

Região	Pré-natal ¹ %	Partos hospitalares ² %	Partos cesáreos ³ %	Partos cesáreos SUS ⁴ %
Brasil	50,7	97,0	38,0	24,0
Norte	34,2	92,0	29,0	20,0
Nordeste	45,3	93,0	26,0	19,0
Sudeste	56,7	99,0	46,0	28,0
Sul	54,0	99,0	41,0	27,0
Centro oeste	51,5	99,0	43,0	26,0

¹ *Proporção de gestantes com atendimento pré-natal (sete consultas).*² *Proporção de partos hospitalares.*³ *Proporção de partos cesáreos totais.*⁴ *Proporção de partos cesáreos do SUS.*

Fonte: Ministério da Saúde (11).

Gravidade

Não só a ocorrência de doenças, mas também sua gravidade, tem sido motivo de preocupação de autoridades sanitárias, em especial da Organização Mundial de Saúde (OMS). Essa preocupação diz respeito às consequências para as pessoas em termos de qualidade de vida após a ocorrência da doença. Três consequências são definidas como importantes e dizem respeito a deficiências, incapacidades e desvantagens. A doença pode provocar uma deficiência qualquer, que terá consequências em termos de incapacidades que resultam daquela deficiência. Essas incapacidades poderão levar o indivíduo a ter desvantagens em sua vida. Segundo Laurenti (7), deficiência é “qualquer perda ou anormalidade da estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica”; incapacidade (*disability*) “corresponde a qualquer redução ou falta (resultante de uma deficiência) de capacidade para exercer essa atividade nos limites considerados normais para o homem” e é desvantagem “um impedimento para uma dada pessoa, resultante de uma deficiência ou de uma incapacidade,

que lhe limita ou impede o desempenho de uma atividade considerada normal (levando em consideração a idade, o sexo e fatores sociais e culturais)”.

Mortalidade e letalidade (ou fatalidade) são outras medidas que medem a gravidade, discutidas mais adiante neste capítulo.

Carga da Doença

Em seu Relatório Anual de 1999, a OMS (15) faz uso de indicadores que levam em conta a carga total com que as doenças poderiam afetar a vida saudável das pessoas. É eleito um indicador, baseado nos trabalhos de Murray e Lopez (5), conhecido como Daly (Disability-Adjusted Life Year), que expressa anos de vida perdidos por morte prematura e anos vividos com incapacidade, ajustado para a gravidade da incapacidade. Um Daly seria um ano de vida saudável perdido. A morte prematura é definida como aquela que ocorre antes da idade que a pessoa falecida poderia esperar viver se ela fosse membro de uma população-modelo padronizada, com uma esperança de vida ao nascer igual a mais longeva população do mundo, a população japonesa. A carga da doença seria a diferença entre o *status* atual da população e um *status* de referência.

A importância do uso desses indicadores que medem a carga da doença pode ser expressa pelo fato de que algumas doenças, apesar de pouco importantes quando consideradas em termos de mortalidade, surgem como prioritárias quando se mede o impacto que causam na qualidade de vida de populações. Por exemplo, usando-se o indicador Daly para doenças não infecciosas em países de renda baixa ou média, verificou-se que as doenças mentais foram responsáveis por 10% da carga das doenças; as doenças cardiovasculares, com 10%; câncer, com 5%; e lesões com 16% (15). Doenças mentais, em geral, têm pouca importância em termos de mortalidade, mas grande importância em termos de morbidade e da carga que representam na vida das

pessoas. Como afirma o relatório, há novos desafios quando é usada essa perspectiva de avaliação.

Medidas de Mortalidade

Coeficiente de Mortalidade Geral (CMG)

O Coeficiente de Mortalidade Geral é calculado pela fórmula:

$$\text{CMG} = \frac{M}{P} \times 10^k$$

em que:

M é o total de óbitos de uma área determinada em um dado ano;

P é a população dessa área estimada para o meio desse ano;

k é uma variável, mas usualmente tem o valor 3.

O Coeficiente de Mortalidade Geral é uma medida global da quantidade total de mortes ocorridas em uma população em um período determinado. O CMG é utilizado em saúde pública para uma comparação geral da mortalidade entre áreas diferentes ou momentos diferentes de uma mesma área. Aparentemente, uma área com CMG maior do que outra tem pior nível de saúde, pois, em relação a um mesmo tamanho de população, tem maior número de óbitos. A Tabela 6.6 mostra o CMG para alguns estados brasileiros.

Tabela 6.6

Número de óbitos, população e CMG para alguns estados brasileiros, 2000

Estados	População	Nº de óbitos	CMG (1mil hab.)
Rio Grande do Sul	10.187.798	67.953	6,7
São Paulo	37.032.403	238.959	6,4
Mato Grosso	2.504.353	11.466	4,6
Piauí	2.843.278	11.623	4,1
Pará	6.192.307	21.497	3,5

Fonte: Ministério da Saúde, 2001 (11).

A análise do CMG, entretanto, deve ser feita com cuidado, uma vez que sofre influência marcante da composição da população, em particular de sua estrutura etária. Afirmar que no Rio Grande do Sul, em 2000, o CMG era de 6,7 significa apenas que para cada mil habitantes ocorreram 6,7 mortes naquele ano. Se nos anos seguintes, por hipótese, detectarmos uma diminuição do CMG, desde que não ocorram alterações na estrutura da população, podemos supor que melhoraram as condições de saúde ou de atendimento médico à população.

Quando se comparam, entretanto, regiões, países ou populações diferentes é preciso tomar cuidado com essas afirmações. Podemos dizer hoje que as condições de vida ou saúde do Estado do Piauí ou do Pará são melhores que as do Rio Grande do Sul ou de São Paulo? Todos sabemos que, embora as condições de vida e/ou saúde venham melhorando progressivamente no país, convivemos com marcantes diferenças regionais que nos desautorizam a aceitar tal conclusão.

Para corrigir essa dificuldade e permitir uma comparação entre regiões diferentes é preciso proceder à padronização dos coeficientes.

Mortalidade Segundo a Idade

Vários indicadores foram propostos e padronizados para estudar a mortalidade segundo a idade, por meio de coeficientes ou taxas e proporções.

Coeficiente de Mortalidade Infantil

O Coeficiente ou Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) talvez seja o mais conhecido e utilizado indicador de saúde e representa o número de óbitos de crianças menores de 1 ano para cada mil nascidos vivos em uma área e período determinados. A TMI pode ser calculada pela seguinte equação:

$$\text{TMI} = \frac{\text{Número de óbitos de menores de 1 ano}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

A TMI pode ser desdobrada em dois componentes: a Taxa de Mortalidade Infantil Neonatal, que mede o número de óbitos de menores de 28 dias para cada mil nascidos vivos, e a Taxa de Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, que mede a mortalidade de crianças entre 28 dias e menos de 1 ano, para cada mil nascidos vivos.

$$\text{TMI neonatal} = \frac{\text{Número de óbitos de crianças de zero a 27 dias}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

$$\text{TMI pós-neonatal} = \frac{\text{Número de óbitos de crianças de 28 dias a menores de 1 ano}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

Essas duas taxas têm significados diferentes. A TMI neonatal reflete bastante fielmente as condições da gestação e do parto e é

uma medida indireta da qualidade da assistência pré-natal, ao parto e aos primeiros dias de vida. Já a TMI pós-neonatal sofre influência maior de fatores ambientais, como os processos infecciosos e nutricionais.

Nos países e regiões pouco desenvolvidos a Taxa de Mortalidade Infantil é alta e existe predomínio do componente pós-neonatal em relação ao neonatal.

A experiência mostra, e está abundantemente registrado na literatura, que à medida que ocorre o desenvolvimento econômico e social há uma tendência à queda das taxas de mortalidade infantil e também de seus dois componentes principais, mas com velocidade maior de queda para a mortalidade pós-neonatal, que em níveis baixos torna-se menor que a mortalidade neonatal. Um exemplo dessa tendência pode ser visto na Figura 6.2.

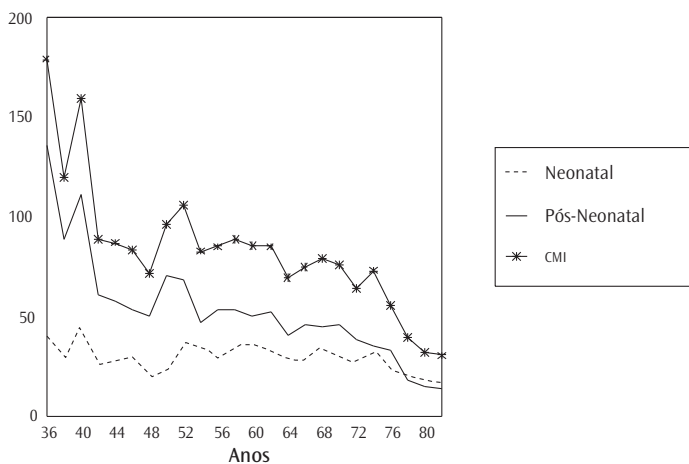


Figura 6.2

Coeficiente de mortalidade infantil em Londrina-PR, de 1936 a 1982

Outras taxas podem ser utilizadas para analisar a morte infantil, dependendo dos objetivos. A taxa de mortalidade infantil neonatal pode ser dividida em precoce ou tardia, conforme as fórmulas a

seguir. Também podem ser estudadas a mortalidade perinatal (TMP) ou a natimortalidade (TNM).

$$\text{TMI neonatal precoce} = \frac{\text{Número de óbitos de crianças de zero a seis dias}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

$$\text{TMI neonatal tardia} = \frac{\text{Número de óbitos de crianças de sete a 27 dias}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

$$\text{TMP} = \frac{\text{Nº de óbitos de crianças de zero a seis dias + perdas fetais com 22 semanas ou + de gestação}}{\text{Número de nascidos vivos + nascidos mortos}} \times 1.000$$

Indicador de Swaroop-Uemura ou Razão de Mortalidade Proporcional

Swaroop e Uemura publicaram, em 1957, um artigo propondo utilizar a proporção de óbitos de indivíduos com 50 anos ou mais como indicador do nível de vida das populações, ou seja, quanto melhor a qualidade de vida, maior a proporção de pessoas que atingem idades avançadas. A Razão de Mortalidade Proporcional (RMP) pode ser calculada pela equação seguinte:

$$\text{RMP} = \frac{\text{Número de óbitos de pessoas com 50 anos ou mais}}{\text{Número total de óbitos}} \times 100$$

Para proceder à análise desse indicador os autores propuseram a seguinte classificação:

- RMP > ou igual a 75%: nível característico de regiões desenvolvidas.
- RMP entre 50 e 74%: regiões com desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde regulares.
- RMP entre 25 e 49%: regiões com baixo desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde.
- RMP < 25%: característico de regiões com muito baixo desenvolvimento socioeconômico e de serviços de saúde.

A Figura 6.3 mostra a evolução da RMP no Município de Londrina (6), no período de 1930 a 1982. Compare com a Figura 6.4 que ilustra a utilização das Curvas de Mortalidade Proporcional, mostrada a seguir.

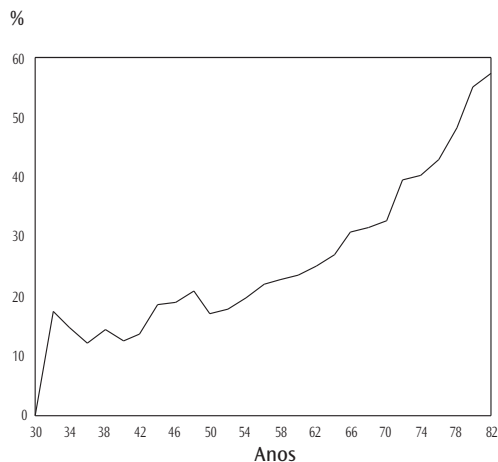


Figura 6.3

Razão de mortalidade proporcional em Londrina-PR, de 1930 a 1982

Curvas de Mortalidade Proporcional ou Curvas de Nelson Moraes

Propostas por Nelson Moraes, em 1959, as curvas de mortalidade proporcional têm sido bastante utilizadas por fornecerem uma visão geral e instantânea da distribuição dos óbitos segundo

as faixas etárias, permitindo comparações entre diferentes localidades ou períodos de tempo. O autor propôs dividir os grupos etários em cinco: menores de 1 ano, crianças em idade pré-escolar (1 a 4 anos), crianças e adolescentes (5 a 19 anos), adultos jovens (20 a 49 anos) e maiores de 50 anos.

De acordo com essa divisão em grupos etários, Nelson Moraes propôs quatro tipos de curvas representados na Figura 6.4.

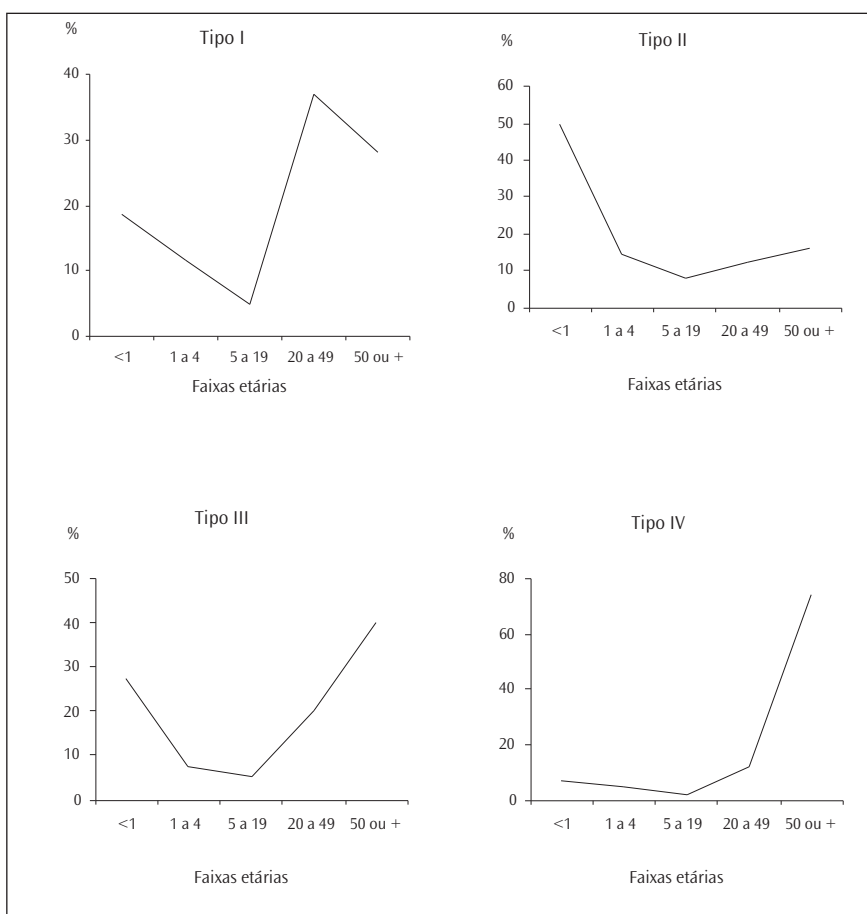


Figura 6.4

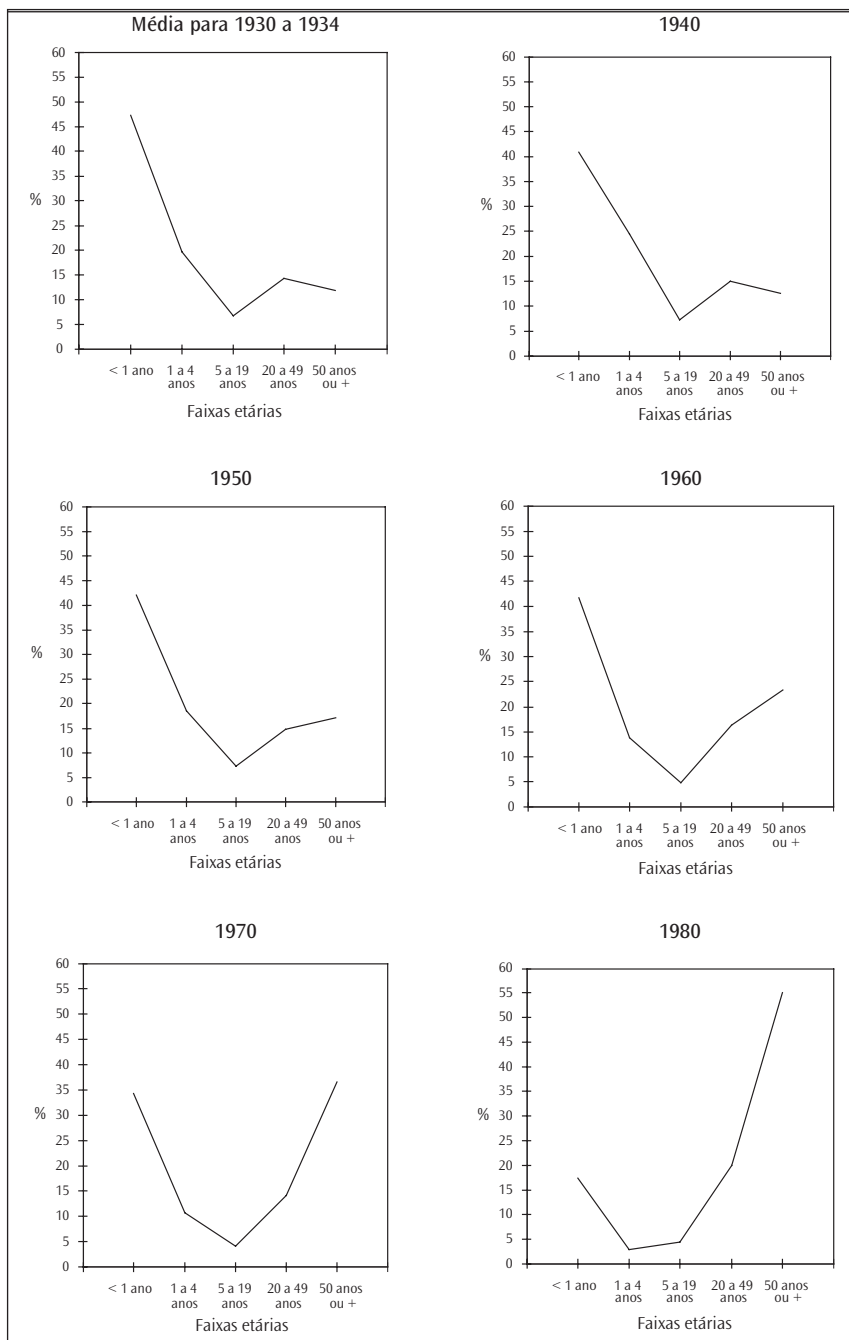
Tipos-padrão de curvas de mortalidade proporcional segundo Nelson Moraes

Cada tipo representado foi associado a um nível de saúde:

- Tipo I – Nível de saúde muito baixo: em que a mortalidade infantil é alta, mas predominam óbitos da faixa etária de 20 a 49 anos.
- Tipo II – Nível de saúde baixo: em que existe predomínio de óbitos nas faixas etárias de menores de 1 ano e de 1 a 4 anos.
- Tipo III – Nível de saúde regular: nesse nível cai a proporção de óbitos infantis e já existe um predomínio de óbitos de indivíduos com 50 anos ou mais.
- Tipo IV – Nível de saúde elevado: em que a maioria das pessoas morre com 50 anos ou mais.

Um exemplo prático da utilização desse indicador pode ser encontrado em Laprega (6), no estudo da evolução da mortalidade no município de Londrina, Paraná, no período de 1930 a 1980. A Figura 6.5 mostra a evolução do nível de saúde do município.

A análise dos gráficos demonstra a evolução de um tipo entre muito baixo e baixo em direção ao tipo IV, que sugere um nível de saúde elevado. É importante lembrar que são lançados nos gráficos valores proporcionais, ou seja, uma faixa etária em relação às outras. Portanto, a proporção baixa de óbitos infantis no tipo I não significa que a mortalidade infantil seja baixa, apenas quer dizer que é suplantada pela quantidade de óbitos na faixa etária de 20 a 49 anos.

**Figura 6.5**

Curvas de Nelson Moraes para Londrina-PR, de 1930 a 1980

Mortalidade Segundo o Sexo

A análise da mortalidade segundo o sexo é mais comumente realizada utilizando a proporção de óbitos do sexo masculino e do feminino, mas pode ser feita também por meio de uma taxa, como na seguinte equação:

$$\text{TM sexo} = \frac{\text{Número de óbitos de pessoas do sexo determinado}}{\text{Número total de habitantes do mesmo sexo}} \times 1.000$$

O estudo da mortalidade por sexo é bastante importante no estudo do perfil epidemiológico de uma dada população, principalmente quando combinada com outras variáveis, como idade e causas.

Mortalidade Materna

A taxa de mortalidade materna é um indicador bastante utilizado porque reflete as mortes ocorridas por complicações da gravidez, parto e puerpério, sendo, dessa maneira, indicador dos níveis de saúde da população feminina e da qualidade de assistência à sua saúde.

A taxa de mortalidade materna pode ser calculada pela equação:

$$\text{TM materna} = \frac{M}{NV} \times 10^k$$

em que:

M é o total de óbitos maternos de uma área determinada em um dado ano;

NV é o total de nascidos vivos;

k é uma variável, mas usualmente tem o valor quatro ou cinco.

A Tabela 6.7 mostra valores de taxa de mortalidade materna para alguns estados brasileiros, comparados com alguns países.

Tabela 6.7

Taxa de mortalidade materna para alguns estados brasileiros, 1998. Comparação com alguns países estrangeiros em 1995

Estados brasileiros	Taxa de mortalidade materna (para 100 mil nascidos vivos)
Minas Gerais	86,6
Espírito Santo	51,3
Rio de Janeiro	79,4
São Paulo	55,7
Paraná	84,2
Santa Catarina	43,7
Rio Grande do Sul	85,6
Mato Grosso do Sul	54,9
Goiás	44,2
Países estrangeiros	
Canadá	6,0
Cuba	24,0
Estados Unidos	12,0

Fonte: Mello Jorge et al., 2001(3).

Mortalidade Segundo Causas

As causas podem ser estudadas utilizando taxas ou proporções, da mesma forma que todos os indicadores anteriores. Dependendo dos objetivos, podem ser agrupadas por capítulos da CID, grupos de doenças, ou mesmo uma doença específica. A Taxa de Mortalidade por causa pode ser calculada com a equação:

$$\text{TM por uma causa} = \frac{M}{P} \times 10^k$$

Em que:

M é o total de óbitos pela causa específica de uma área determinada em um dado ano;

P é a população dessa área estimada para o meio desse ano;

k é uma variável, mas usualmente tem o valor cinco.

A Tabela 6.8 exemplifica a utilização desse indicador, apresentando a mortalidade por homicídios no Brasil, no período de 1996 a 1999.

Tabela 6.8

Proporção de óbitos por homicídios em relação ao total de causas externas e taxa de mortalidade por homicídios para 100 mil habitantes. Brasil, período de 1996 a 1999

Ano	%	Taxa
1996	32,7	24,8
1997	33,9	25,4
1998	35,7	25,9
1999	36,7	26,2

Fonte: Mello Jorge et al., 2001(3).

Letalidade

O *coeficiente de letalidade* ou de *fatalidade* pode ser calculado com a seguinte equação:

$$CL = \frac{\text{número de óbitos pela doença}}{\text{número de casos da doença}} \times \text{base}$$

A base usualmente é igual a 100 e o coeficiente é medido para um determinado período, geralmente um ano. O coeficiente de letalidade é fundamental para o prognóstico médico. Basta lembrar que a letalidade da febre tifoide era de 10%, antes do advento dos

antibióticos, passando recentemente para menos de 1%, mostrando como melhorou o prognóstico dessa doença.

Esperança de Vida

A esperança de vida é o número médio de anos que uma pessoa em uma determinada idade poderia ainda viver se as condições de vida e saúde permanecerem inalteradas em relação ao ano considerado. Pode ser estimada para qualquer idade e, caso seja calculada para recém-nascidos, é conhecida como esperança de vida ao nascer. Segundo Laurenti (8), é um bom indicador de saúde, pois sintetiza o efeito da mortalidade agindo em todas as idades. A esperança de vida ao nascer vai aumentando conforme vão melhorando as condições de vida de uma população. A Tabela 6.9 apresenta um exemplo de uma série histórica do Estado de São Paulo.

Tabela 6.9

Esperança de vida ao nascer por sexo, Estado de São Paulo, 1940-2000

Ano	Total	Homens	Mulheres
1939/41	45,4	44,3	46,7
1949/51	54,2	52,8	55,9
1959/61	61,2	59,0	63,7
1970/71	62,6	59,3	65,5
1979/81	66,7	63,3	70,0
1989/91	68,9	64,9	73,2
1995/96	69,0	64,8	73,7
2000/01	70,7	66,4	75,3

Fonte: Fundação Seade.

Padronização de Coeficientes

Para comparar dois coeficientes é necessário primeiro padronizá-los. Em geral, a padronização é feita por idade, mas poderá também ser feita por sexo ou outras variáveis. A padroniza-

ção é necessária porque uma população com maior proporção de idosos poderá ter coeficientes gerais de mortalidade maiores pela simples razão de que as pessoas idosas morrerão algum dia, e isso não significa que tenham um nível de saúde pior, apenas que o ciclo de vida encerrou.

Há vários métodos de padronização de coeficientes, diretos (população-padrão) e indiretos (coeficiente-padrão).

Método Direto

O método direto de padronização de coeficientes utiliza uma população como padrão. Essa população-padrão poderá ser a população mundial, a população de países como EUA, Inglaterra, Suécia, ou a população brasileira. Poderá ser a soma das populações que se deseja comparar ou, ainda, pode-se usar uma delas como padrão.

No exemplo a seguir compara-se o Coeficiente de Mortalidade Geral (CMG) de duas regiões do Estado de São Paulo, uma considerada de alto nível de renda e outra de nível mais baixo. A região A, de alta renda, tem o CMG igual a 6,08 óbitos/1mil habitantes e a região B, de baixa renda, tem o CMG de 6,22 óbitos/1mil habitantes, ambas para o ano de 2001. Aparentemente, os dois coeficientes são bem próximos, mas devemos padronizá-los por idade.

Foi escolhida como população-padrão a população do Estado de São Paulo para o ano 2000, dividida em três faixas etárias, para simplificar os cálculos. São os seguintes os passos para a padronização dos coeficientes:

1. Obter para cada população (A e B) os respectivos CMG para cada uma das faixas etárias.
2. Com esses coeficientes (A e B) calcular para cada faixa etária os óbitos esperados na população-padrão.
3. Somar os óbitos esperados de cada população e dividir pela população-padrão, calculando os respectivos CMG padronizados (A e B).

A Tabela 6.10 ajuda a compreender os cálculos.

Tabela 6.10

Padronização de coeficientes pelo método direto, população do Estado de São Paulo (2000) como padrão

Faixa etária	População-padrão Estado de São Paulo (2000)	Coeficientes região A (/1 mil hab.)	Óbitos esperados na população- padrão com coeficiente A	Coeficientes região B (/1 mil hab.)	Óbitos esperados na população- padrão com coeficiente B
0-19	13.383.952	1,17	15.659	1,73	23.943
20-59	20.331.494	3,63	73.803	4,30	87.425
60 e +	3.316.957	38,32	127.039	38,13	126.376
Total	37.032.403	6,08	216.501	6,22	237.774

CMG padronizado A = $[216.501/37.032.403] \times 1.000 = 5,85$ óbitos/1.000 hab.

CMG padronizado B = $[237.774/37.032.403] \times 1.000 = 6,42$ óbitos/1.000 hab.

Após a padronização as diferenças aumentaram, sendo que a região B, com renda mais baixa, apresentou coeficiente maior. Coeficientes padronizados só servem para comparações; os verdadeiros coeficientes são aqueles obtidos com dados brutos, não padronizados.

Método Indireto

O método indireto considera o Coeficiente Geral de Mortalidade de uma das populações como padrão, para cada uma das faixas etárias. Esses coeficientes-padrão serão aplicados na população da outra região, para obter o número de mortes esperadas nessa população, caso ela fosse exposta aos mesmos coeficientes. Seria como responder a seguinte pergunta: se a região B tivesse os mesmos coeficientes da região A, quantas mortes seriam esperadas? Com base no cálculo das mortes esperadas para a região B calcula-se a Razão de Mortalidade Padronizada (RMP), que é igual a:

$$RMP = [\text{mortes observadas/mortes esperadas}] \times 100$$

A Tabela 6.11 ajuda a entender os cálculos.

Tabela 6.11

Padronização de coeficientes pelo método indireto, coeficientes da região A como padrão

Faixa etária	Coeficientes região A (/1 mil hab.)	População da região B	Óbitos esperados na população da região B com coeficientes da região A	Óbitos observados na região B
0-19	1,17	116.315	136	–
20-59	3,63	129.846	471	–
60 e +	38,32	24.153	925	–
Total	6,08	270.315	1.532	1.680

A Razão de Mortalidade Padronizada (RMP) será calculada para a região B, igual a: $RMP = [1.680/1.532] \times 100 = 109,7\%$.

Portanto, a região B teria 9,7% de óbitos a mais que o esperado caso estivesse exposta ao risco de morrer da região A. Veja que se chegou à mesma conclusão pelos dois métodos, ou seja, a região B, de menor renda, tem um CMG maior.

Referências Bibliográficas

1. Centro de Processamento de Dados Hospitalares – HCRP-USP. Informe técnico, mimeografado; 2001.
2. Gordis L. Epidemiology. Philadelphia, W.B. Saunders Company; 1996.
3. Mello Jorge MHP, Gotlieb SLD, Laurenti R. A saúde no Brasil: análise do período 1996 a 1999. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde; 2001.
4. Moraes NLA. Níveis de saúde de coletividades brasileiras. In: Rev Serv Saúde Pública. Rio de Janeiro. 1959;10:403-97.
5. Murray CJL, Lopez AD, editors. The global burden of disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases,

injuries, and risk factors in 1900 and projected to 2020. Cambridge: Harvard School of Public Health on behalf of the World –Health Organization and The World Bank. 1996;1 (Global Burden of Disease and Injuries Series).

6. Laprega MR. Evolução da mortalidade no município de Londrina, Paraná, no período de 1930 a 1982 – contribuição ao estudo de seus determinantes [tese de doutorado]. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 1994, 290 p.
7. Laurenti R. Medidas das doenças. In: Forattini OP. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas/Edusp; 1992.
8. Laurenti R, organizador. Estatísticas de saúde. São Paulo, EPU/Edusp; 1985.
9. Leser W, et al. Elementos de epidemiologia geral. Rio de Janeiro, Atheneu; 1988.
10. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995.
11. Ministério da Saúde, Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa. Indicadores básicos para a saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2001. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.
12. Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer. Registro de câncer de base populacional. Disponível em <http://www.fosp.saude.sp.gov.br>.
13. Rouquayrol MZ, Almeida-Filho N. Epidemiologia & saúde. Rio de Janeiro: Medsi; 1999.
14. Swaroop PS, Uemura K. Proportional mortality of 50 years and above suggested indicator of the component health including demographic conditions in the measurement of levels of living. In: Bull World Health Organ. 1957;17:439-81.
15. World Health Organization – WHO. The world health report 1999: making a difference. Genebra: World Health Organization; 1999.

Características dos Instrumentos de Medida

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

A medida de presença ou ausência de uma variável de interesse em um indivíduo é feita com o uso de indicadores. Por indicador entende-se o instrumento ou meio que permite transportar a informação do nível sensível (mundo empírico) para o nível lógico. Indicadores podem ser representados pela simples observação de determinadas características de uma pessoa (presença ou não de icterícia, por exemplo) ou por instrumentos ou testes diagnósticos. Desta maneira, o estudo desses instrumentos reveste-se de fundamental importância, uma vez que o ato de medir é algo inerente a diversas atividades humanas, destacando-se aí as desempenhadas pelos profissionais da saúde. Com efeito, mesmo não se dando conta disso, um médico está continuamente medindo a possível presença de algumas variáveis de interesse nos seus pacientes. Ao fazê-lo, o profissional visa chegar a um diagnóstico, seja ele de presença ou de ausência da doença. Nessas circunstâncias, o médico utiliza instrumentos e testes cujos resultados vão contribuir para reforçar ou afastar uma hipótese diagnóstica.

Ao aplicar um instrumento de medida e observar o seu resultado, o profissional deve ter em mente algumas características essenciais próprias do instrumento, que podem influenciar decisivamente na interpretação dos resultados.

Considere-se um experimento de laboratório no qual um investigador toma 200 cobaias saudáveis e injeta *Tripanosoma cruzi* na cavidade peritoneal de 100 delas, deixando as demais como controlos. Assume-se, então, que todas as cobaias injetadas desenvolverão doença de Chagas, cuja presença o investigador deseja medir usando um novo teste diagnóstico. Após a aplicação deste, existirão 4 diferentes possibilidades em relação aos indivíduos, como pode ser visto na Figura 7.1. Esta mesma representação pode ser visualizada de outra maneira, usando-se a Tabela 7.1 (2 x 2).

É fácil perceber que as caselas **a** e **d** correspondem a acertos dos resultados do teste (verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, respectivamente). Por outro lado, as caselas **b** e **c** correspondem a erros dos resultados dos testes (falso-positivos e falso-negativos, respectivamente).

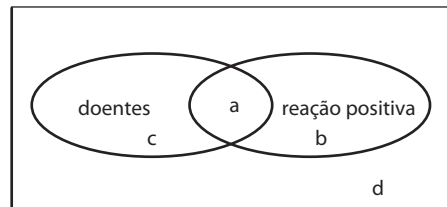


Figura 7.1

Distribuição de doentes, sadios, resultados positivos e negativos

Tabela 7.1

Distribuição de doentes, sadios, resultados positivos e negativos

	Doença presente	Doença ausente	Total
Teste positivo	a	b	a + b
Teste negativo	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

A avaliação de um teste diagnóstico é feita a partir da medida da sua *validade* e da sua *precisão*. Por validade, entende-se a capacidade do teste de separar os doentes dos sadios, sendo ela medida por duas características fundamentais: *sensibilidade* e *especificidade*.

Sensibilidade: definida como a probabilidade de um teste resultar positivo dado que o indivíduo testado apresente a doença.

$$S = \frac{a}{a+c}$$

Supondo que o teste aplicado nos 100 ratos infectados resultasse positivo em 95, a sensibilidade deste teste seria igual a 95%, ou seja, um teste com esta característica produziria 5% de falso-negativos.

Especificidade: definida como a probabilidade de um teste resultar negativo dado que o indivíduo testado não apresente a doença.

$$E = \frac{d}{b+d}$$

Supondo que o teste aplicado nos 100 ratos não infectados resultasse negativo em 90, a especificidade deste teste seria igual a 90%, ou seja, um teste com essa característica produziria 10% de falso-positivos.

Assim, a sensibilidade indica a positividade do teste na presença da doença, enquanto a especificidade indica a negatividade do teste na ausência da doença. O ideal seria usar testes com sensibilidade e especificidade iguais a 100%, situação esta em que não ocorreriam resultados falso-positivos e tampouco falso-negativos. No mundo real, todavia, isso nunca é alcançado. A sensibilidade e a especificidade têm uma relação inversa entre si, tendendo à redução de uma à medida que ocorre um aumento na outra.

Isso pode ser facilmente visualizado nas Figuras 7.2 e 7.3, que retratam as variações na sensibilidade e na especificidade da determinação da glicose sanguínea para o diagnóstico de *diabetes*, quando se alteram os pontos de corte a partir dos quais se considera um indivíduo como portador dessa doença. Na Figura 7.2,

adotando-se um ponto de corte igual a 60, o teste mostra uma sensibilidade de 100%, uma vez que todos os resultados positivos corresponderão a indivíduos realmente diabéticos. Todavia, muitos indivíduos sem *diabetes* serão rotulados como doentes, acarretando uma especificidade muito baixa.

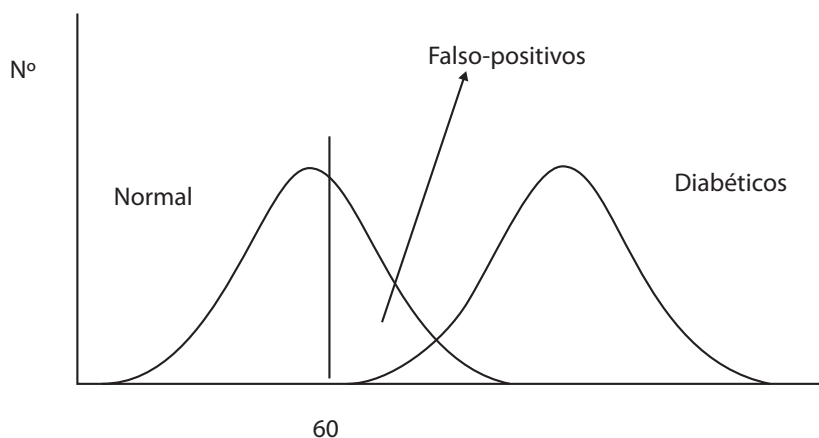


Figura 7.2

Variação dos falso-positivos e falso-negativos segundo a definição do nível de glicemia para diagnóstico de diabetes

Na Figura 7.3, ao contrário, decidiu-se usar como ponto de corte o valor de 180. Percebe-se que todos os indivíduos normais terão resultados negativos, fazendo que o teste tenha uma especificidade de 100%. Entretanto, muitos diabéticos também terão resultados falsamente negativos, reduzindo em muito a sensibilidade do teste.

Assim, o ganho em sensibilidade traz como decorrência uma perda na especificidade e vice-versa. Na prática, trabalha-se com pontos de corte que reduzam, simultaneamente, a um mínimo possível a ocorrência de exames falso-positivos e falso-negativos. Nesse sentido, um bom recurso gráfico que auxilia a tomada de de-

cisão é a chamada curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*), que é a representação dos valores de sensibilidade e especificidade correspondentes a diferentes pontos de corte. Como exemplo, serão usadas as informações contidas na Tabela 7.2.

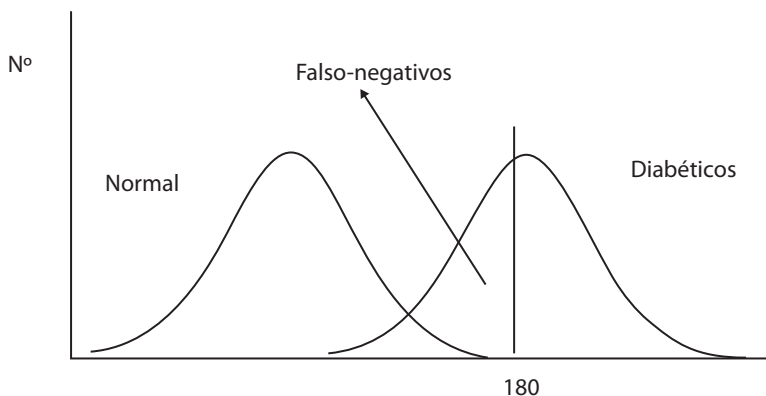


Figura 7.3

Variação dos falso-positivos e falso-negativos
segundo a definição do nível de glicemia para diagnóstico de diabetes

A colocação desses dados em um gráfico em que os valores de sensibilidade sejam postos no eixo das ordenadas (vertical) e os valores de especificidade no eixo das abscissas (horizontal) permitirá a construção da curva ROC, mostrada na Figura 7.4. Deve-se atentar para o fato de que, na elaboração dessa curva, os valores colocados no eixo das abscissas correspondem ao complemento da especificidade ($1 - E$). Portanto, o ponto de junção dos dois eixos, no quadrante inferior esquerdo, representa valores iguais a zero e cem para sensibilidade e especificidade, respectivamente. A partir daí, a sensibilidade tende a 100% à medida que se sobe no eixo vertical, ao passo que a especificidade tende a zero à medida que se caminha da esquerda para a direita no eixo horizontal. Deduz-se que o ponto localizado no quadrante

superior esquerdo representa valores de 100%, tanto de sensibilidade como de especificidade. Ou seja, quanto mais próximo o ponto de corte estiver desse quadrante, melhor será a validade do teste. No exemplo, o ponto de corte correspondente a 110 é aquele que combina os melhores valores de sensibilidade e de especificidade.

Em resumo, a curva ROC é obtida pela construção de um gráfico no qual se coteja os verdadeiros positivos (sensibilidade) contra os falso-positivos (1 - especificidade). Testes de boa validade, capazes de promover discriminação razoável entre doentes e sadios, apresentam uma formatação da curva ROC que se aproxima do quadrante superior esquerdo, gerando uma grande área sob a curva. Quanto maior essa área resultante, melhor será a capaci-

Tabela 7.2

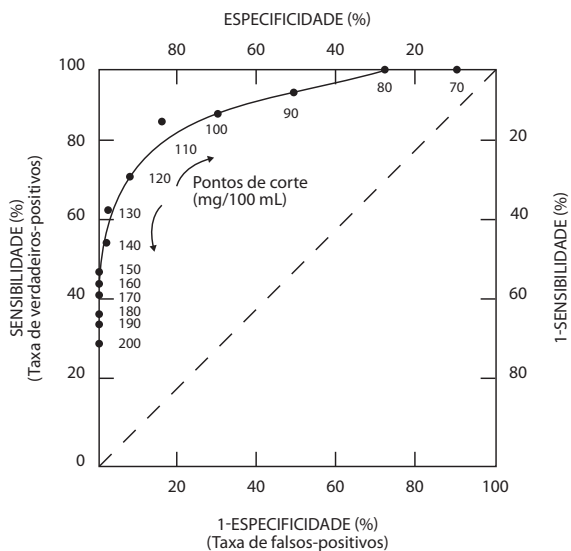
Valores de sensibilidade e de especificidade da detecção do nível de glicose pós-prandial medida após 2 horas, de acordo com diferentes pontos de corte

Ponto de corte (mg/100 mL)	Sensibilidade	Especificidade
70	98,6	8,8
80	97,1	25,5
90	94,3	47,6
100	88,6	69,8
110	85,7	84,1
120	71,4	92,5
130	64,3	96,9
140	57,1	99,4
150	50,0	99,6
160	47,1	99,8
170	42,9	100,0
180	38,6	100,0
190	34,3	100,0
200	27,1	100,0

Fonte: Public Health Service (4).

dade discriminatória do teste. Evidentemente, um traçado que seguisse a linha diagonal que une os quadrantes inferior esquerdo e superior direito seria obtido nas condições em que o teste não acrescenta ganho algum em termos diagnósticos, equivalendo-se aos resultados que seriam obtidos meramente ao acaso.

A sensibilidade é particularmente importante nas situações em que um exame falso-negativo possa acarretar graves prejuízos. É o caso, por exemplo, dos bancos de sangue, onde a liberação de uma bolsa falsamente rotulada como negativa para aids ou hepatites vi-rais acarretará a provável contaminação de todos aqueles que vierem a receber hemoderivados desta bolsa. Numa situação como esta, usam-se pontos de corte mais baixos, de modo a elevar a sensibilidade a 100%. Claro que o “preço a ser pago” é o aumento dos



Fonte: Public Health Service (4).

Figura 7.4

Curva ROC dos valores de glicose sanguínea 2 horas pós-prandial

exames falso-positivos, que deverão ser submetidos a testes confirmatórios de elevada especificidade. Por outro lado, existem situações em que um exame falso-positivo pode acarretar consequências graves, devendo ser evitado a todo o custo. É o caso, por exemplo, de um teste que decidirá pela realização ou não de procedimentos agressivos ao paciente, tal como uma quimioterapia. Nesse caso, a especificidade é crucial, uma vez que não se deseja a introdução de procedimentos potencialmente lesivos em uma situação em que ele não seja realmente necessário.

Nas situações em que se queira comparar os resultados de dois testes diagnósticos para verificar o seu nível de concordância, ou a concordância entre as leituras feitas por dois ou mais investigadores, ou por um investigador em dois momentos diferentes, as expressões correspondentes à sensibilidade e à especificidade passam a se chamar, respectivamente, co-positividade e co-negatividade.

Supondo, por exemplo, que uma série de n exames radiológicos de tórax seja examinada por dois radiologistas, observando a presença de um determinado velamento pulmonar. Um deles, certamente o mais experiente em tal exame, assumiria o papel de referência, cujos diagnósticos, tanto de presença como de ausência do velamento, seriam considerados sempre acertados. Um segundo radiologista repetiria os mesmos exames, cujos resultados seriam cotejados com os fornecidos pela referência. Representando os resultados hipotéticos em uma tabela 2 x 2, tem-se:

	Velamento presente	Velamento ausente	Total
Velamento presente	a	b	a + b
Velamento ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Nessa situação, a expressão:

$$\frac{a}{a+c}$$

corresponde à probabilidade do segundo examinador dar o diagnóstico de presença do velamento dado que o padrão de referência também o detectou. A isso se chama copositividade.

Analogamente, a expressão:

$$\frac{d}{b+d}$$

corresponde à probabilidade do segundo examinador dar o diagnóstico de ausência do velamento dado que o primeiro examinador chegou ao mesmo resultado. A isso se chama conegatividade.

Precisão ou *reprodutibilidade* é a capacidade do teste de fornecer resultados consistentes consigo mesmo, ou seja, que não variem quando aplicados às mesmas pessoas em diferentes momentos, desde que não exista uma razão de natureza biológica que justifique essa variação. Assim, um indivíduo com um teste positivo para uma doença ou infecção que permaneça ativa por um determinado período deverá ter resultados também positivos ao mesmo teste enquanto perdurarem as condições que mantenham a doença ou infecção. Analogamente, pessoas sem a doença ou infecção deverão ter testes negativos enquanto persistir a ausência de tais condições.

Um modo prático de medir a precisão ou reprodutibilidade consiste na comparação dos resultados da aplicação simultânea de dois testes que utilizem o mesmo *kit* diagnóstico, aplicados ao mesmo material biológico.

Bons testes devem ser ao mesmo tempo válidos (boa sensibilidade e boa especificidade) e precisos (consistentes consigo mesmo).

Além da validade e da precisão, outra característica dos testes diagnósticos é a chamada *acuidade* ou *acurácia*, definida como a

soma dos verdadeiros positivos e dos verdadeiros negativos, no total dos exames realizados.

$$A = \frac{a+d}{n}$$

Em outras palavras, a acuidade mede a capacidade do teste de fornecer resultados corretos, sejam eles positivos ou negativos. Assim como a sensibilidade e a especificidade, a acuidade pode ser também uma maneira de medir a validade de um teste diagnóstico.

Muito embora a sensibilidade e a especificidade sejam fundamentais para a definição de um bom teste diagnóstico e, consequentemente, para a decisão de usá-lo ou não, elas deixam de ser relevantes uma vez que se disponha de um resultado, seja ele positivo ou negativo. Isso porque aquelas duas características indicam a probabilidade de que o teste seja positivo ou negativo em indivíduos realmente doentes ou sadios, mas quem solicitou o exame para o seu paciente não tem condições de saber se ele tem ou não a doença, a partir do resultado do exame. É aqui que entram em cena duas outras características absolutamente fundamentais para a interpretação dos testes. São elas valor preditivo positivo e valor preditivo negativo.

Valor preditivo positivo é definido como a probabilidade do paciente ter a doença dado que o teste resulte positivo. A partir da tabela apresentada no início desse texto (Tabela 7.1), o valor preditivo positivo é dado por:

$$VP+ = \frac{a}{a+b}$$

Supondo que a doença realmente se faça presente em 70 pessoas entre 100 com resultado positivo, o VP+ do teste será igual a 70%. Nessa situação, 30% dos indivíduos têm resultados falso-positivos.

Valor preditivo negativo é definido como a probabilidade de o paciente não ter a doença dado que o teste resulte negativo.

$$VP- = \frac{d}{c+d}$$

Supondo que a doença não se faça presente em 80 pessoas entre 100 com resultado negativo, o VP- do teste será 80%. Nessa situação, 20% dos indivíduos têm resultados falso-negativos.

Enquanto a sensibilidade e a especificidade são valores fixos e característicos do teste, os valores preditivos positivo e negativo variam de acordo com a prevalência da doença na população de origem da pessoa submetida ao exame. Essa variação se faz de modos diferentes, com o valor preditivo positivo se mostrando diretamente proporcional à prevalência, enquanto o valor preditivo negativo varia de modo inversamente proporcional a ela. Em outras palavras, o aumento da prevalência da doença eleva o valor preditivo positivo e diminui o valor preditivo negativo. Ou seja, prevalências elevadas tornam mais confiável a interpretação da presença da doença em uma pessoa com o teste positivo e menos confiável a interpretação da ausência da doença em uma pessoa com o teste negativo.

O exemplo seguinte permite um melhor entendimento da questão. Trata-se da aplicação em massa de um teste para diagnóstico de sífilis em duas cidades (A e B), uma com prevalência de 20% e outra de 1%. O teste utilizado em ambas as cidades é o mesmo, com valores de sensibilidade e de especificidade respectivamente iguais a 90 e 80%.

Na cidade A, teremos:

	Sífilis presente	Sífilis ausente	Total
Teste positivo	180	160	340
Teste negativo	20	640	660
Total	200	800	1.000

$$VP+ = 180/340 = 52,9\% \quad VP- = 640/660 = 97,0\%$$

Na cidade B, teremos:

	Sífilis presente	Sífilis ausente	Total
Teste positivo	9	198	207
Teste negativo	1	792	793
Total	10	990	1.000

$$VP+ = 9/207 = 4,3$$

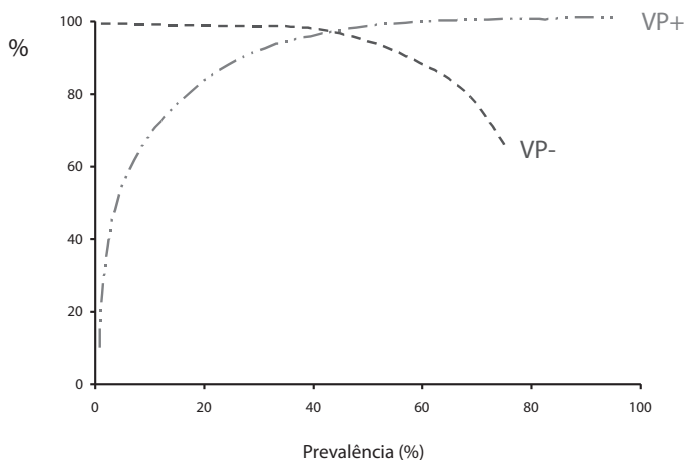
$$VP- = 792/793 = 99,9$$

Assim, na cidade A, um indivíduo tomado ao acaso na população e que apresente um resultado positivo para o teste tem uma probabilidade de ter sífilis igual a 52,9%, ocorrendo 47,1% de probabilidade de ser um falso-positivo. Em contrapartida, um indivíduo com teste negativo tem uma probabilidade de não ter a doença igual a 97%, ocorrendo 3% de falso-negativos.

Ao reduzir-se a prevalência de 20% para 1% (cidade B), o VP+ caiu para 4,3%, indicando ser esta a probabilidade de realmente ocorrer a doença entre aqueles com um resultado positivo tomados ao acaso nessa população, ou seja, a probabilidade de um falso-positivo elevou-se a 95,7%. Por sua vez, o valor preditivo negativo sofreu um aumento discreto, passando a 99,9%. Isto significa que praticamente todos os indivíduos com teste negativo não tem realmente a infecção.

As relações entre os valores preditivos positivo e negativo em função da prevalência da doença são representadas na Figura 7.5, que demonstra que um aumento da prevalência até valores da ordem de 40% provoca uma rápida ascensão do VP+ e uma lenta queda do VP-, tal como ilustrado numericamente no exemplo anterior. Todavia, aumentos da prevalência acima de 50% produzem uma rápida diminuição do valor preditivo negativo.

Traduzidos para as atividades do dia a dia, os traçados dos valores preditivos positivo e negativo são absolutamente intuitivos. Imaginando-se uma situação limite em que não existam casos da doença em uma certa população (febre da floresta de Kyasanur em



Fonte: Vecchio, 1966.

Figura 7.5

Relações entre a prevalência da doença e os valores preditivos, com valores de sensibilidade e de especificidade constantes de 95%

Ribeirão Preto, por exemplo), um teste para tal doença que resulte positivo quando aplicado ao acaso em um residente dessa cidade deve ser, seguramente, um falso-positivo. Da mesma maneira, imaginando-se outra situação limite em que, hipoteticamente, todos os habitantes de uma comunidade tivessem uma certa doença, um teste negativo em um desses indivíduos deve ser, seguramente, um falso-negativo. Ou seja, intuitivamente atribui-se maior credibilidade a um teste positivo quando muitas pessoas na comunidade apresentam a doença. Também intuitivamente, atribui-se maior credibilidade a um teste negativo quando esta doença for rara na população.

Circunstâncias em que são utilizados testes diagnósticos

Existem 4 situações em que testes diagnósticos são utilizados na prática. São elas: inquérito epidemiológico, triagem (ou *screening*), achado de casos (ou *case finding*) e diagnóstico clínico individual.

Cada uma dessas 4 situações apresenta características próprias, fazendo que as diferentes propriedades dos testes diagnósticos, anteriormente estudadas, sejam mais ou menos necessárias de acordo com o tipo de utilização do teste.

1. Características do inquérito epidemiológico:
 - envolve a medida de características demográficas, sociais, biológicas e comportamentais em amostras representativas da população;
 - o objetivo é obter conhecimento novo;
 - não está implícito benefício direto para a saúde dos participantes.
2. Características da triagem (ou *screening*):
 - envolve o exame de voluntários aparentemente sadios;
 - o objetivo é separar pessoas sob alto risco de alguma doença, para diagnóstico precoce;
 - não mede prevalência;
 - não há preocupação direta com a saúde da comunidade;
 - implica algum benefício para os indivíduos (seguimento e tratamento).
3. Características do achado de casos (ou *case finding*):
 - envolve o exame de pacientes que procuram atenção médica por qualquer razão;
 - o objetivo é proporcionar uma atenção mais abrangente das condições de saúde;
 - não implica garantia de que o paciente será beneficiado diretamente.
4. Característica do diagnóstico clínico individual:
 - envolve a aplicação de uma variedade de perguntas e exames a pacientes que voluntariamente procuram os serviços de saúde com a finalidade de identificar a causa exata das queixas.

Em artigo publicado em 1975, Sackett (5) criou a seguinte escala de prioridades em relação às características dos testes a serem usados em cada uma das situações anteriormente ilustradas:

- 0 irrelevante;
- + importância reduzida;

- ++ importância moderada;
- +++ importância grande;
- ++++ importância crucial.

A aplicação dessa escala segundo Sackett às 4 situações em que testes são utilizados pode ser resumida na Tabela 7.3.

Percebe-se que a relevância de cada uma das propriedades listadas sofre grande variação de acordo com a circunstância de utilização do teste. Particularmente, chama a atenção o contraste entre inquérito epidemiológico e diagnóstico. No primeiro, priorizam-se características como simplicidade e aceitabilidade, além do custo. Perfeitamente compreensível quando se considera que os participantes são convidados a fazer parte da investigação, podendo não ter, *a priori*, interesse maior na sua inclusão e, em função disso, resistirem a exames complexos e invasivos. Por outro lado, um indivíduo sofrendo algum processo que o incomode muito, tal como dor, por exemplo, terá maior facilidade em aceitar procedimentos mais invasivos, desde que representem alguma esperança de solução para o seu problema. Interessante, também, destacar as diferenças no que diz respeito à precisão e à acuidade. Em inquéritos epidemiológicos, estas duas características mostraram-se de importância crucial em termos grupais e não em termos individuais, uma vez que o que interessa é a medida da prevalência de determinadas situações no grupo como um todo. Assim, variações dos resultados em indivíduos não são tão relevantes, desde que a precisão grupal seja mantida. Já para o diagnóstico, a situação se inverte: uma vez que o objetivo é detectar algo na pessoa, e não no grupo, exige-se que o teste apresente precisão e acuidade elevadas no nível individual.

Contraste entre inquérito e diagnóstico é observado também no que diz respeito a sensibilidade, especificidade e valores preditivos. É possível utilizar um teste de reduzida validade em inquérito, desde que os baixos valores de sensibilidade e de especificidade

sejam conhecidos, de maneira a possibilitar a aplicação de um fator de correção aos resultados obtidos. Para efeito de diagnóstico, evidentemente, tais características assumem grande relevância clínica.

Quando trabalhando com achado de casos, as exigências quanto às características dos testes são bastante semelhantes às aquelas esperadas para diagnóstico. Em situações de triagem, quando se deseja selecionar doentes dentro de um grupo de pessoas, a sensibilidade é a principal característica que se exige do teste.

Tabela 7.3

Importância das propriedades dos testes segundo a sua utilização

Propriedade	Utilização			
	Inquérito	Triagem	Achado de casos	Diagnóstico
Simplicidade	+	+	0	0
Aceitabilidade	+	+	+	0
Custo	+	+	0	0
Precisão	+ (individual) + + + + (grupal)	+	+	+
Acuidade	+ (individual) + + + + (grupal)	+	+	+
Sensibilidade	+	+	+	+
Especificidade	+	+	+	+
Valores preditivos	+	+	+	+

Referências Bibliográficas

1. Hennekens CH & Buring J. Epidemiology in medicine. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
2. MaCMahon B & Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston, Little, Brown and Company, 1996.

3. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.
4. Public Health Service. Diabetes program guide. Publication n. 506. Washington, DC, US Government Printing Office, 1960.
5. Sackett DL. "Controversy in the detection of disease". The Lancet, 357, 1975.



Epidemiologia Descritiva

Laércio Joel Franco

Estudos Descritivos

Os estudos descritivos descrevem os padrões de ocorrência de doenças, ou de agravos à saúde, em uma população, de acordo com certas características, particularmente em relação à pessoa, ao lugar e ao tempo. As características das pessoas incluem fatores demográficos como idade, sexo, etnia, ocupação, estado civil, classe social, procedência, bem como variáveis relacionadas ao estilo de vida, tais como práticas alimentares, consumo de álcool e de certas medicações ou drogas ilícitas, hábito de fumar, atividade física. As características de lugar se referem à distribuição geográfica das doenças, incluindo variações entre países, regiões, municípios ou entre zona urbana e rural. Em relação ao tempo, os estudos descritivos podem explorar as variações cíclicas e sazonais na ocorrência das doenças, bem como comparar a frequência atual da doença com a de cinco, dez, cinquenta ou cem anos atrás.

A ocorrência de uma doença em uma população depende da interação do conjunto de fatores relativos ao hospedeiro, ao agente e ao meio. Variando a resultante da ação dessa multiplicidade de

fatores, como decorrência de pequenas variações da intensidade de atuação de cada um deles, haverá uma variação na frequência da doença. Quando nenhum dos fatores, especialmente os de maior relevância, está operando com atividade fora da usualmente prevista, diz-se que a doença ocorre na forma de *endemia*. Isto é, com o número de casos acontecendo dentro de uma faixa de variação casual, em torno de um valor médio, o que caracteriza o nível endêmico da doença. Para facilitar o entendimento e a visualização desse evento costuma-se utilizar a distribuição normal ou de Gauss-Laplace, apesar das limitações dessa distribuição de probabilidades quando aplicada à ocorrência de doenças na comunidade.

Quando as variações no tempo se caracterizam por sua irregularidade, ocorrendo em uma população, durante um determinado tempo, um número de casos maior do que o esperado em função da frequência dos anos anteriores, temos o que se denomina *epidemia*. As técnicas para o diagnóstico de uma epidemia serão detalhadas em capítulo específico deste livro.

Distribuindo os casos observados de uma determinada doença, durante os meses ou semanas do ano, muitas vezes observa-se que essa distribuição não é uniforme, apresentando variações que acompanham a sequência de estações, maiores do que as oscilações casuais que se poderia esperar. Essas variações são chamadas de *sazonais* ou *estacionais*.

Existem doenças que apresentam o máximo de incidência nos meses mais quentes (febre tifoide, infecções entéricas, malária e outras doenças transmitidas por vetores biológicos, por exemplo), enquanto outras são mais frequentes nos meses mais frios (infecções transmitidas por via respiratória, como gripe, resfriado, difteria, meningite, ou por ectoparasitas, como escabiose e tifo exantemático, por exemplo). Deve ser salientado que o relacionamento com as estações do ano não se limita às doenças transmissíveis, podendo ser lembrado o caso de doenças alérgicas, dependentes de alérgenos mais abundantes em determinada época do ano, ou o de vítimas de acidentes de trânsito nos meses de férias

de verão ou de queimaduras no período das festas juninas, entre outros.

Quando se analisam os coeficientes de mortalidade ou de morbidade para uma série de anos, em relação a algumas doenças, às vezes pode-se observar uma elevação em seus valores, em intervalos de tempo mais ou menos regulares, tornando possível a previsão da repetição desse aumento de casos ao fim de intervalos de tempo aproximadamente iguais. Essas variações são denominadas *cíclicas*. Exemplos bem conhecidos e estudados são fornecidos pelo sarampo, pela rubéola e pela difteria. Uma explicação plausível para esse fenômeno envolve a concentração de suscetíveis na população. Se a porcentagem de suscetíveis for alta, a introdução do agente causal nessa comunidade provocará uma grande elevação do número de casos, os quais poderão se tornar imunes pelo desenvolvimento de anticorpos ou, eventualmente, falecer pela doença. Dessa maneira, tenderá a ocorrer o que se chama *esgotamento de suscetíveis*, podendo-se chegar a um ponto em que a grande maioria dos indivíduos se torna imune à doença, causando uma redução da sua incidência. Com o passar do tempo, novos suscetíveis poderão ser incorporados à população, por nascimentos, movimentos migratórios ou mesmo pela perda da resistência por parte daqueles que já haviam desenvolvido a doença.

Assim, quando o número de indivíduos que passa de suscetíveis a imunes for menor que o de novos suscetíveis que surgem, a presença desses na população tem tendência a crescer. Quando essa proporção de suscetíveis alcança determinado valor crítico, surgem as condições que favorecem a ocorrência de maior número de casos, reiniciando desse modo um novo período ascendente. Para o sarampo, por exemplo, foi estimado que esse valor crítico corresponde a cerca de 40% de suscetíveis e que ele é alcançado, na ausência de vacinação específica, cerca de três anos após um período epidêmico.

O esgotamento de suscetíveis ocorre por ação da própria doença, caracterizando a variação cíclica, ou pode ser induzido por vacinações. Ao estado imunitário de uma população dá-se o nome

de *imunidade de rebanho*, a qual pode variar de zero a 100%. Evidentemente, uma imunidade de rebanho muito baixa corresponde a um grande acúmulo de suscetíveis, o que pode propiciar o aparecimento de maior número de casos e, eventualmente, uma epidemia. Por outro lado, alta imunidade de rebanho corresponde a reduzido número de suscetíveis, dificultando ou mesmo impedindo a circulação de um agente causal na comunidade. De fato, um percentual de imunes da ordem de 95% reduz de tal maneira a possibilidade de transmissão que permite aos 5% restantes uma probabilidade muito baixa de adoecerem, mesmo permanecendo suscetíveis. Reside aí a lógica das grandes campanhas de vacinação que, comumente, objetivam alcançar uma cobertura da ordem de 95% da comunidade.

O esgotamento de suscetíveis e a imunidade de rebanho estão na raiz da própria sobrevivência da espécie humana ao longo da sua existência. Com efeito, mesmo as mais devastadoras epidemias do passado foram contidas naturalmente, em algum momento das suas evoluções, por força da redução do número de suscetíveis, mesmo em épocas em que o conhecimento médico-sanitário sobre os determinantes dessas epidemias era praticamente inexistente.

Existem variações que ocorrem gradualmente, durante longos períodos de tempo, décadas ou séculos, sendo por isso denominadas de *variações* ou *tendências seculares*. Seu estudo apresenta usualmente grandes dificuldades, mas a importância dos resultados que podem ser alcançados justifica os esforços investidos na sua compreensão. Entre as diversas razões para explicar essas variações figuram:

- melhoria nos critérios ou técnicas de diagnóstico, que podem levar a um relato de maior número de casos, mesmo que a doença não tenha se tornado mais frequente;
- modificações em conceitos e terminologias;
- mudanças ocorridas na qualidade dos métodos para enumerar a população sob risco de desenvolver a doença, resultando em alterações no cálculo das taxas, que por sua vez não estariam refletindo mudanças na frequência da doença;

- modificações na composição etária da população, que pode influenciar o cálculo das taxas não ajustadas por idade;
- mudanças na sobrevivência dos pacientes acometidos por determinada doença, em consequência da melhoria do tratamento, ou mesmo pelo tratamento habitual aplicado mais precocemente por melhoria no diagnóstico;
- mudanças na incidência atual da doença, em decorrência de alterações ambientais ou de estilo de vida;
- variações na virulência do agente infeccioso.

Os dados descritivos constituem elementos importantes para a avaliação das condições de saúde de uma comunidade, orientando as ações a serem desenvolvidas. O conhecimento da ocorrência das doenças em uma população, em seus diferentes grupos, ao longo do tempo, capacita os responsáveis pela saúde a agirem adequadamente e a estabelecerem programas de saúde com definição de prioridades, bem como para avaliação dos resultados de medidas adotadas. Os elementos fornecidos pelos estudos descritivos, quanto à distribuição de doenças no tempo, no espaço e segundo os atributos da população, frequentemente fornecem as primeiras pistas sobre os determinantes de doenças. Permitem a verificação de associações estatísticas que conduzem à formulação de hipóteses referentes a fatores ou causas das doenças, que podem ser testadas, subsequentemente, com estudos analíticos específicos.

Os estudos descritivos são considerados a primeira etapa do método epidemiológico. Frequentemente utilizam informações já disponíveis sobre diversas características de pessoas, lugar e tempo, permitindo que possam ser realizados em curto período de tempo. Outras vezes, as informações podem ser obtidas por meio de levantamentos ou inquéritos, alcançando toda a população, ou amostras dela extraídas. Os levantamentos ou inquéritos, em sua maioria, são considerados estudos transversais, que são uma transição entre estudos descritivos e analíticos e serão motivo de maior detalhamento em capítulo específico deste livro.

Na atualidade, ainda são escassas as informações sobre componentes positivos da saúde, visando à determinação de eventuais associações entre características de certos indivíduos, ou grupos populacionais, e condições de saúde, na ausência de doença. Ao contrário, os dados mais utilizados são os referentes à morbidade (número de casos) e à mortalidade (número de óbitos) por uma determinada doença, por um grupo delas ou por todas elas.

Esses dados podem existir como resultado de processos rotineiros de coleta ou serem obtidos por meio de estudos especiais. Os processos rotineiros de coleta de informações são apresentados no Capítulo 4 deste livro.

Para certas doenças, o conhecimento da frequência é facilitado pela existência de serviços assistenciais especializados a que recorre, se não a totalidade, pelo menos grande parcela dos doentes. Como exemplos podem ser citados os dados de hanseníase, tuberculose, aids, doenças mentais, insuficiência renal crônica e deficiência de hormônio de crescimento.

No caso do câncer, vêm sendo instituídos os chamados Registros de Câncer que visam à centralização de dados provenientes de todas as instituições que dão atendimento a esses doentes, tendo em vista os aspectos ainda desconhecidos na história natural das doenças que se agrupam sob essa designação.

Dados de morbidade podem também ser coligidos dos registros de organizações, instituições ou entidades que dão assistência médica a parcelas mais ou menos amplas da população. É o caso do Sistema Único de Saúde – SUS e de cooperativas médicas, por exemplo, os serviços de saúde das Forças Armadas.

Deve ser ressaltado que cabem restrições, tanto nos dados de morbidade como nos de mortalidade, quanto à exatidão do diagnóstico. Além disso, especialmente quando se pretende comparar os dados entre diferentes populações, entre diferentes regiões ou entre diferentes períodos de tempo, é necessário considerar a possibilidade de diferenças nos critérios ou nos recursos propedêuticos para o diagnóstico, bem como diferenças no acesso aos serviços de saúde.

Tipos de Estudos Descritivos

Estudos de Correlação

Utilizam dados populacionais para comparar a frequência de doenças entre diferentes grupos, durante o mesmo período de tempo, ou na mesma população em diferentes períodos de tempo.

Como exemplo de comparação entre populações de diversos países, estudos de correlação têm sugerido que certos componentes da dieta habitual possam predispor à ocorrência de câncer de cólon. Armstrong e Doll (1) descreveram uma interessante correlação entre o consumo *per capita* diário de carne e taxas de câncer de cólon em mulheres de vários países. Observou-se uma acentuada associação positiva. Países com baixa ingestão de carne possuíam as taxas mais baixas de câncer de cólon; aqueles com maior consumo de carne apresentavam as maiores taxas desse tipo de câncer. É claro que um achado dessa natureza não significa certeza quanto a uma possível associação, uma vez que as pessoas não são estudadas individualmente quanto a seu consumo de carne e quanto a sua incidência de câncer. Estudam-se dados populacionais referentes a essas duas variáveis, não sendo conhecido se as pessoas que mais consomem carne são efetivamente aquelas com maior risco da doença. Entretanto, esses estudos servem como excelentes geradores de hipóteses referentes a possíveis associações causais.

Em relação à mudança na frequência da doença dentro de uma mesma população, podemos exemplificar com o estudo sobre a frequência de diabetes na comunidade nipo-brasileira da cidade de Bauru-SP (2). Em 1993, a prevalência de diabetes na população adulta de segunda geração (Nissei) era da ordem de 20%; estudo repetido no ano de 2000, focalizando a mesma população, evidenciou que a prevalência havia aumentado para 36%. Esses dados sugerem algumas explicações, como uma certa predisposição genética e a adoção de certos hábitos de vida favorecendo o aparecimento do diabetes nessa população, permitindo sugerir que as

estratégias de prevenção podem ser intensificadas e centralizadas na mudança de hábitos, em direção a estilos de vida mais saudáveis.

Os estudos de correlação, pelo fato de focalizarem comparações entre continentes, ou partes de continentes, países, regiões de países, entre localidades ou partes de uma localidade, são também conhecidos pela designação de *estudos ecológicos*.

As associações encontradas em estudos de correlação são úteis para a formulação de hipóteses sobre as causas ou os fatores que interferem na ocorrência das doenças. Entretanto, deve ser salientado que as associações encontradas nesse tipo de estudo possuem algumas limitações quanto a sua generalização, por diversas razões, entre as quais:

- não permitem associações individuais entre exposição e doença;
- seus resultados representam uma exposição média, em vez de valores individuais;
- as informações sobre as variáveis são provenientes de várias fontes, que podem apresentar diferenças quanto à qualidade;
- apresentam dificuldades no controle de fatores de tendenciosidade ou vieses.

Relato de Caso ou Série de Casos

O relato de caso é um tipo de estudo descritivo bastante simples, que consiste em uma descrição cuidadosa e detalhada por um ou mais profissionais de saúde, geralmente médicos, das características clínicas de um único paciente. Um exemplo é o caso relatado por Jordan (3), descrevendo uma mulher de 40 anos que desenvolveu um quadro de embolia pulmonar após cinco semanas de uso de contraceptivo oral. Pelo fato da embolia pulmonar ser mais comum em pessoas com idade mais avançada, foi aventada a possibilidade de que o contraceptivo oral pudesse ter alguma responsabilidade nessa ocorrência incomum. Por outro lado, seria possível que outras características da paciente,

ou seus antecedentes de saúde, pudessem ter relação com esse episódio, sendo o uso de contraceptivo oral apenas uma coincidência. Faltava um estudo, com tamanho de amostra adequado, usando um grupo-controle apropriado, para testar essa hipótese. Posteriormente, esse tipo de estudo foi desenvolvido, mostrando uma associação entre o uso de contraceptivos orais e o risco de fenômenos tromboembólicos.

O relato de um caso pode ser expandido para uma série de casos, quando são descritas as características de um número de pacientes com determinada condição de saúde ou doença. Um exemplo notável são os casos descritos pelo Centers for Disease Control (4), relatando as condições de cinco jovens homossexuais, previamente sadios, nos quais foram diagnosticados pneumonia por *Pneumocystis carinii* em três hospitais de Los Angeles – EUA, durante um período de seis meses. Esse grupo de casos chamou a atenção, pois até então essa forma de pneumonia era vista exclusivamente em idosos ou imunodeprimidos. Essa circunstância atípica sugeriu que esses indivíduos estavam com uma doença desconhecida, depois denominada de síndrome de imunodeficiência adquirida – sida ou aids. O fato de que esses casos foram identificados em jovens homossexuais permitiu levantar a hipótese de que algumas condições relativas ao comportamento sexual poderiam estar associadas com o risco de adquirir essa doença.

Estudos Transversais

Os estudos transversais representam uma transição entre os estudos descritivos e os analíticos, podendo ser classificados em qualquer uma dessas categorias.

Nesse tipo de estudo, a presença, ou ausência, da exposição e da doença é verificada em um determinado momento. São estudos realizados em toda a população, mais frequentemente em amostras dela extraídas. A frequência de várias doenças, os agravos à saúde e outros desfechos de saúde são calculados e analisados em relação

a idade, sexo, etnia, características socioeconômicas, uso de medicação, tabagismo, por exemplo. São de grande utilidade para avaliar as condições de saúde da população.

Entretanto, desde que a doença e a exposição sejam obtidas em um mesmo momento, esses estudos não permitem estabelecer se a exposição precedeu a doença, ou se a presença da doença afetou o nível de exposição do indivíduo. Em geral, são muito úteis para formular hipóteses a serem testadas em estudos analíticos. Esses estudos serão objeto de maiores detalhes em capítulo específico, na discussão dos estudos analíticos.

Formulação de Hipóteses

Após a coleta, os dados sobre morbidade e mortalidade são tabulados para a obtenção de distribuições de frequência segundo as classes de variáveis para as quais se disponha de informação. Assim, são possíveis, por exemplo, as distribuições de frequência (número de casos ou de óbitos) segundo sexo, faixa etária, residência em zona urbana ou rural, grau de escolaridade, ou combinação dessas variáveis.

A comparação de coeficientes que possam ser calculados pode conduzir à verificação de associações estatísticas. Foi verificado, por exemplo, que a mortalidade por câncer de pulmão é maior em fumantes que em não fumantes; que a aids tem frequência muito elevada em usuários de drogas ilícitas injetáveis; que o diabetes é mais comum em indivíduos obesos. Situações como essas conduzem o pesquisador a procurar fatores ou causas que expliquem as diferenças. Ele precisa acrescentar aos dados epidemiológicos existentes todos os conhecimentos disponíveis, tanto sobre a doença como sobre as variáveis em causa (5).

Com base nessa soma de conhecimentos, o epidemiologista tentará formular hipóteses referentes aos fatores ou causas procuradas. Como apontam McMahon e Pugh (6):

na epidemiologia, como na ciência em geral, uma hipótese nova e convincente pode ser uma das forças mais poderosas no influenciar a direção de futura pesquisa, e o sucesso ou fracasso dessa pesquisa depende da solidez da fundamentação da hipótese.

Quatro métodos de encaminhamento do raciocínio para a formação de hipóteses são propostos por esses autores:

Método da Diferença

Se a frequência de uma doença é marcadamente diferente em duas circunstâncias distintas, e algum fator pode ser identificado em uma delas, estando ausente na outra, a presença de tal fator, ou sua ausência, pode ser causa da doença.

A dificuldade desse método não é a identificação de um fato presente em uma circunstância e ausente na outra (ou mais frequente em uma que na outra), mas a multiplicidade de tais fatores que podem ser reconhecidos. Qualquer comparação de dados descritivos, mesmo que revele uma característica notável da distribuição de frequências da doença em estudo, não é suficiente para o estabelecimento de uma hipótese explicativa bem fundamentada.

Há casos, entretanto, em que as características de uma única comparação são suficientes para indicar e fundamentar uma hipótese, como na situação exemplificada da diferença de mortalidade por câncer de pulmão entre fumantes e não fumantes.

Método da Concordância

Se há um fator comum, presente em várias circunstâncias associadas à presença de uma doença, tal fator pode ser a causa da doença. Por exemplo, a ocorrência de câncer de colo do útero se associa positivamente à precocidade sexual, à promiscuidade sexual e a condições socioeconômicas desfavoráveis. Um fator comum a essas variáveis é a possibilidade de maior transmissão, por contato sexual, de um agente, tornando plausível a etiologia viral dessa doença.

Método da Variação Concomitante

Se um fator varia, em frequência ou intensidade, concomitantemente à frequência da doença, pode ser a causa da doença. As bases do raciocínio são as mesmas utilizadas nos métodos da diferença e da concordância, mas a forma de apreciação é quantitativa e não apenas dicotômica. Como exemplo pode ser citada a tentativa de relacionar as frequências de vários componentes da dieta habitual com a incidência de doença coronariana, ou as concentrações de fluoreto na água usada para beber, em diferentes áreas, com a ocorrência de cárie dentária.

Método da Analogia

A distribuição de uma doença pode ser semelhante à de outra, a respeito da qual já dispomos de conhecimento quanto a causas, para sugerir a hipótese de que certas causas possam ser comuns às duas. Assim por exemplo, a observação da similaridade da distribuição geográfica do linfoma de Burkitt, na África, com a da malária levou à formulação da hipótese de que houvesse a participação de um vetor na transmissão desse linfoma.

O método da analogia pode, entretanto, levar a conclusões errôneas, exigindo cautelosa interpretação dos fatos. Como exemplo simples, há a semelhança das distribuições da incidência da

malária e das doenças diarreicas ao longo do ano, em certas regiões, acompanhando as variações da densidade de anofelinos; isso poderia fazer supor que esses vetores pudessem ter participação na transmissão de agentes da diarreia, hipótese sabidamente errônea.

Conclusões

Informações derivadas de estudos descritivos são úteis para os administradores de saúde pública, para planejar e avaliar ações de saúde e para definir prioridades e alocação de recursos. São úteis para os epidemiologistas descreverem os padrões da doença e para a formulação de hipóteses. Esses estudos fornecem informações importantes e úteis, sobre quem está adquirindo a doença (pessoa), onde é mais ou menos frequente (lugar) e quando está ocorrendo (tempo). Os estudos descritivos não testam hipóteses etiológicas. Para isso é necessária a utilização de estudos analíticos, que serão apresentados em capítulo específico.

Referências Bibliográficas

1. Armstrong BK, Doll R. Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices. In: *Int J Cancer*. 1975;15:617-31.
2. Gimeno AS, et al. Prevalence and 7 year incidence of type 2 *diabetes mellitus* in a Japanese-Brazilian population. In: *Diabetologia* 2003;45:1.635-8.
3. Jordan WM. Pulmonary embolism. In: *Lancet*. 1961;2:1.146.
4. Centers for Disease Control. *Pneumocystis pneumonia* – Los Angeles. In: *MMWR*. 1981;30:250.
5. Leser W, et al. *Elementos de epidemiologia geral*. São Paulo: Atheneu; 1988.
6. McMahon B, Pugh TF. *Epidemiology: principles and methods*. Boston: Little, Brown and Company; 1970.

Epidemias: técnicas de diagnóstico

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

No imaginário popular, o termo epidemia associa-se à acentuada elevação do número de casos de uma doença, muitas vezes produzindo grande sofrimento e mortalidade. Embora aceito sem grandes restrições pela maioria das pessoas, tal conceito não se aplica a todas as situações epidêmicas.

Conceitualmente, uma epidemia deve ser entendida como o aumento do número de casos de determinada doença em uma população e em um período de tempo definido, *claramente em excesso ao esperado para essa população e para esse período de tempo*. Ou seja, o que irá definir uma situação epidêmica será o aparecimento de um número de casos da doença que ultrapasse certo valor-limite, esperado nas condições vigentes. Assim, do ponto de vista conceitual, pode haver uma epidemia com poucos casos da doença. Em uma situação-limite, em que uma moléstia não ocorra em determinada área, o surgimento de um único caso poderá configurar uma epidemia, porque o esperado para essa região corresponde a zero.

Portanto, toda a discussão conceitual sobre epidemia é centrada na definição do número esperado de casos para uma dada popula-

ção e para um certo período de tempo. O aparecimento súbito de centenas ou milhares de casos de uma doença em certa área geográfica pode representar um acontecimento tão chamativo e inusitado que o diagnóstico da epidemia torna-se óbvio para a população leiga e para os órgãos da imprensa, dispensando qualquer discussão de natureza teórica. No dia a dia da prática da saúde pública, todavia, o diagnóstico de presença de uma epidemia deve ser feito em situações nas quais o número de casos não se apresenta tão elevado a ponto de chamar a atenção de imediato. Para a realização desse diagnóstico usa-se um instrumento denominado diagrama de controle, ou carta-controle, cujos fundamentos baseiam-se na comparação da situação atual da doença com sua situação passada, na mesma população e em períodos de tempo correspondentes.

Assim, a definição do número esperado de casos em uma população toma como base a experiência prévia dessa população com a doença, ou seja, o número de casos que usualmente ocorreu, ou ocorre, entre seus habitantes. A opção mais utilizada para construção do diagrama de controle usa a média aritmética dos coeficientes de incidência em um período mais ou menos longo, geralmente os últimos dez anos. Tendo em conta que a doença pode sofrer variação de natureza sazonal, calculam-se as médias para cada mês, obtendo assim valores esperados de coeficientes de incidência para todos os meses do ano.

A média aritmética é um número hipotético, representativo de um conjunto de dados caso todos eles apresentassem valores iguais. É expressa pela seguinte fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Em que: X = cada valor assumido pela variável (no caso, cada valor do coeficiente de incidência para um determinado mês, nos dez anos de observação). O cálculo da média é feito para cada um dos doze meses do ano.

Obviamente, as incidências verificadas em cada mês não são iguais ao longo de dez anos, tornando fundamental o cálculo de uma medida que forneça a variabilidade dos coeficientes nesse período. Essa medida de variabilidade é fornecida pelo desvio-padrão, que representa a raiz quadrada da variância e é dado pela seguinte fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Em que: X = cada valor assumido pela variável
 \bar{X} = valor médio da variável
 n = número de observações

Aplicada ao coeficiente de incidência da doença em um mês qualquer, janeiro por exemplo, X seria cada valor do coeficiente nos diferentes meses de janeiro dos dez anos de observação; \bar{X} seria o valor médio dos coeficientes dos dez meses de janeiro; e n seria o número de meses de janeiro observados.

De posse dos valores das médias e dos desvios-padrão de ocorrência da doença nos dez anos anteriores, pode-se calcular os limites máximo e mínimo (ou superior e inferior, respectivamente) de casos esperados. Para tanto usa-se a curva normal, cuja teoria diz que o intervalo definido pela média mais ou menos 1,96 desvio-padrão engloba 95% da distribuição.

Dessa maneira, é definido que o valor representado pela média mais 1,96 desvio-padrão, para cada um dos meses do ano, representa o limite máximo esperado para o coeficiente de incidência em cada um desses meses. De modo análogo, o valor definido pela média menos 1,96 desvio-padrão representa o limite mínimo esperado para cada um dos meses.

Na eventualidade de algum(ns) ano(s) da série histórica utilizada ter(em) sido epidêmico(s) deve(m) ser eliminado(s) do cálculo dos níveis esperados, sob pena de elevar indevidamente os valores da média e do desvio-padrão e, como consequência, do limite máximo esperado. O mesmo raciocínio aplica-se a anos em que os valores registrados de incidência foram anormalmente reduzidos, situações que tendem a ocorrer quando os serviços de vigilância apresentam problemas operacionais que os impedem de manter de modo adequado as atividades de coleta rotineira de dados. A exclusão desses anos de incidências anormalmente baixas evita reduções indevidas nos valores. O(s) ano(s) excluído(s) pode(m) ser substituído(s) por outro(s) cuja(s) incidência(s) não tenha(m) sido anormalmente reduzida(s) ou elevada(s), permitindo que os cálculos sejam feitos com uma série de dez anos. Na eventualidade de não haver dez anos com incidências sem grandes discrepâncias, utiliza-se o que estiver disponível. Essa redução, contudo, não deve ultrapassar cinco anos, já que séries muito pequenas podem apresentar instabilidades capazes de prejudicar a interpretação do diagrama.

A técnica de construção do diagrama de controle é melhor entendida com um exemplo concreto. Tomemos a evolução, mês a mês, dos coeficientes de incidência (por cem mil habitantes) da doença meningocócica no Brasil no período 1984/1993, conforme dados oficiais do Ministério da Saúde (Quadro 9.1). Assumindo que nenhum desses dez anos tenha apresentado valores anormalmente elevados ou reduzidos, vamos utilizá-los como base para a construção do diagrama de controle. O quadro mostra também os valores das médias e dos desvios-padrão calculados com base nas incidências mês a mês, bem como os limites máximo e mínimo.

Quadro 9.1

Coefficientes de incidência, valores médios, desvios-padrão e limites superior e inferior da doença meningocócica segundo ano e mês de ocorrência. Brasil, 1984 a 1993

ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1984	0,08	0,07	0,07	0,08	0,11	0,09	0,11	0,10	0,08	0,10	0,09	0,07
1985	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05
1986	0,11	0,08	0,10	0,07	0,10	0,11	0,17	0,15	0,12	0,13	0,12	0,10
1987	0,15	0,11	0,17	0,15	0,17	0,16	0,17	0,12	0,13	0,15	0,13	0,11
1988	0,12	0,11	0,14	0,18	0,17	0,22	0,30	0,29	0,17	0,15	0,17	0,17
1989	0,14	0,13	0,15	0,17	0,24	0,27	0,31	0,27	0,20	0,20	0,19	0,15
1990	0,24	0,16	0,20	0,18	0,25	0,26	0,30	0,28	0,32	0,28	0,24	0,22
1991	0,22	0,17	0,18	0,19	0,21	0,23	0,30	0,28	0,28	0,30	0,21	0,20
1992	0,20	0,19	0,25	0,22	0,23	0,25	0,29	0,29	0,28	0,29	0,20	0,21
1993	0,22	0,23	0,29	0,36	0,36	0,31	0,36	0,34	0,30	0,29	0,24	0,224
média	0,15	0,13	0,16	0,17	0,19	0,20	0,24	0,22	0,19	0,20	0,17	0,15
desvio	0,06	0,06	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,06	0,06
lim. máx.	0,28	0,24	0,31	0,34	0,36	0,36	0,43	0,41	0,38	0,37	0,29	0,28
lim. mín.	0,03	0,02	0,01	0,00	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01	0,02	0,04	0,03

Fonte: Brasil, 2002 (1).

Utilizando os valores correspondentes aos limites máximo e mínimo são traçadas as curvas que definem o diagrama de controle (Figura 9.1).

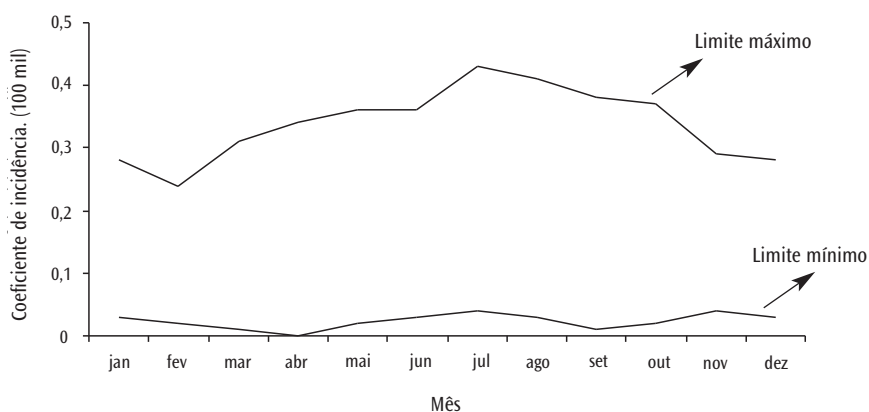


Figura 9.1

O espaço delimitado por essas duas curvas é o canal endêmico, ou seja, o esperado em termos de incidência para a doença objeto de estudo no ano de 1994. Há uma elevação esperada dos casos nos meses de inverno, decorrente da sazonalidade da doença meningocócica, caracteristicamente mais comum nos meses frios.

Uma vez definido o diagrama de controle, os serviços de vigilância epidemiológica passam a registrar nele os coeficientes de incidência para o ano em estudo. No nosso exemplo, usando o ano de 1994, os coeficientes de incidência corresponderam aos seguintes valores:

ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	set	nov	dez
1994	0,29	0,21	0,27	0,28	0,31	0,41	0,49	0,44	0,40	0,32	0,31	0,27

Graficamente, a ocorrência da doença meningocócica é representada na Figura 9.2.

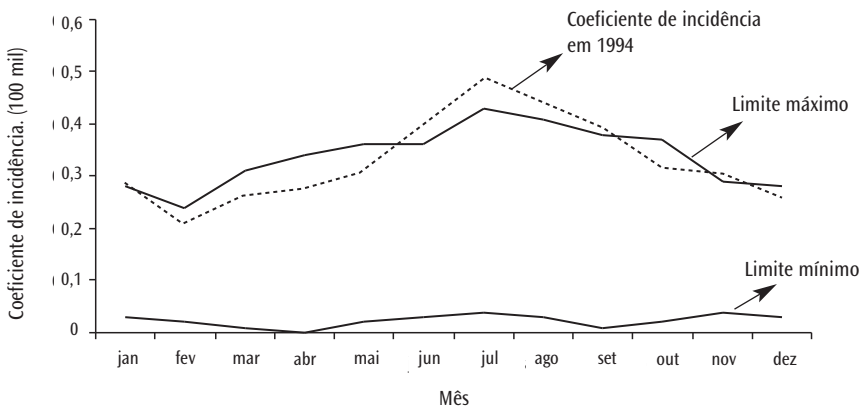


Figura 9.2

Desde o início de 1994, os coeficientes de incidência da doença meningocócica situavam-se em níveis bastante elevados, prenunciando a possível ocorrência de uma epidemia. Tecnicamente, o surgimento da epidemia ocorreu a partir de junho, quando o coeficiente ultrapassou o limite máximo esperado para este mês.

Os valores permaneceram anormalmente elevados ao longo de julho, agosto e setembro, tendo caído abaixo do limite máximo esperado em outubro e retornado a níveis epidêmicos em novembro.

A construção do diagrama de controle com base em médias e desvios-padrão de uma série histórica é a opção mais utilizada pelos serviços de saúde. Todavia, apresenta problemas que não podem ser desconsiderados. Um dos principais reside no fato de sua construção assumir que os coeficientes de incidência das doenças distribuem-se na população segundo uma curva normal, o que, comumente, não corresponde à realidade. A doença em uma comunidade constitui, geralmente, fato raro, e fenômenos de ocorrência pouco comum tendem a seguir outras distribuições de probabilidades, como, por exemplo, a distribuição de Poisson. Entretanto, as facilidades de construção e de interpretação oferecidas pela distribuição normal consagraram o uso do diagrama construído com base nas médias e nos desvios-padrão.

Uma opção menos comum de construção de diagrama de controle utiliza a mediana de uma série histórica, em vez da média. Com isso, evitam-se os problemas decorrentes da inclusão de anos com incidências anormalmente baixas ou altas, já que a mediana não é afetada por valores extremos. Para a definição dos limites máximo e mínimo esperados fixam-se percentis da série histórica, que deu origem à construção do diagrama. Por exemplo, pode-se usar os percentis cinco e 95 dos coeficientes de incidência de cada mês, dos últimos dez anos, como pontos que definam as linhas correspondentes aos limites mínimo e máximo esperados, respectivamente. Eventualmente, podem ser usados como pontos-limite os percentis dez e noventa, ou o primeiro e o terceiro quartis (percentis 25 e 75), para definir as linhas referentes aos limites mínimo e máximo. Todavia, são os diagramas construídos com base na média e nos desvios-padrão de uso mais frequente em nosso meio.

É importante salientar que um diagrama de controle deve ser considerado um elemento auxiliar dos serviços de vigilância epidemiológica, sem conferir a ele um caráter absoluto para a toma-

da de decisões. No caso da doença meningocócica no Brasil, por exemplo, a evolução dos coeficientes já nos três primeiros meses de 1994 demonstrava valores elevados, sinalizando o risco iminente de uma epidemia. Tal fato deve originar uma resposta dos órgãos de saúde no sentido de priorizar a vigilância e a tomada de medidas preventivas, não fazendo o menor sentido retardá-las até o momento em que os coeficientes de incidência ultrapassem a linha do limite máximo esperado.

Uma última observação acerca do diagrama de controle diz respeito à utilidade da linha representativa do limite inferior e à interpretação a ser dada às situações em que a incidência da doença em um determinado ano caia abaixo desse limite. Embora teoricamente possível que tal evento seja indicativo de uma sensível redução na ocorrência da doença, o mais provável é que denote perda de qualidade nas atividades de notificação dos casos, com muitos deles passando despercebidos pelos serviços de saúde pública. O limite mínimo serve, portanto, muito mais como indicador de qualidade das atividades da vigilância epidemiológica.

Contrapondo-se ao conceito de epidemia, há a noção de endemia, incidência esperada de casos de uma doença em certa população em um certo período de tempo. Uma doença comporta-se como endêmica, portanto, quando o número de casos situa-se no espaço compreendido entre os limites superior e inferior do seu correspondente diagrama de controle.

Por fim, observa-se a utilização dos termos *surto* e *surto epidêmico*, muitas vezes usados na tentativa de acalmar a opinião pública, sinalizando que a situação de uma doença não é tão grave para ser caracterizada como epidêmica. Do ponto de vista conceitual, entretanto, as ideias de surto e epidemia não se apresentam substancialmente diferentes, uma vez que ambas denotam ocorrência de casos acima dos níveis esperados. A única diferença é que o termo surto costuma ser aplicado às situações em que epidemias ocorrem em comunidades fechadas ou limitadas geograficamente, tais como quartéis, escolas e asilos. Dessa

maneira, é inadequado, embora frequente em nosso meio, que epidemias disseminadas em comunidades inteiras sejam rotuladas de surtos ou, no máximo, de surtos epidêmicos. Tais classificações refletem mais uma tentativa de manipulação da opinião pública por parte de algumas autoridades de saúde, receosas de terem seus nomes associados a situações potencialmente capazes de comprometê-los.

Referências Bibliográficas

1. Brasil. Guia de vigilância epidemiológica. 5.ed, v. 1. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2002.
2. Moraes JC, Guedes JS, Barata MCB. Método de estudo do processo epidêmico. Curso de Epidemiologia de Doenças Transmissíveis. XVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Ribeirão Preto; 1982.
3. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995.

10

Introdução aos Estudos Epidemiológicos Analíticos

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

Uma definição clássica da epidemiologia é a formulada por Bryan MacMahon et al., em 1960: estudo da distribuição e dos determinantes da prevalência da doença nos seres humanos. Apesar de críticas que possa merecer, tal definição apresenta uma vantagem de caráter didático, na medida em que sinaliza de imediato que o método epidemiológico apresenta dois componentes bem distintos: um descritivo, que se refere ao estudo da distribuição de um evento em uma população; e um analítico, que busca estabelecer relações entre uma possível causa e o evento objeto de estudo.

Dessa maneira, a abordagem epidemiológica de uma determinada situação inicia necessariamente por sua descrição em termos de variáveis ligadas às pessoas, ao local de ocorrência e ao tempo, o que constitui o domínio da chamada epidemiologia descritiva, já abordada em capítulo específico. A adequada descrição do evento propicia o estabelecimento de uma ou mais hipóteses acerca do possível fator que o determina. Uma vez tendo formulado a hipótese, é preciso testá-la mediante um processo que permita

verificar evidências de associação causal entre um fator suspeito e o evento, ou condição sob estudo. As técnicas para testar a hipótese de associação entre a possível causa e o efeito observado constituem o domínio da epidemiologia analítica, objeto deste capítulo.

Didaticamente, esse processo pode ser representado pelo que se convencionou chamar de ciclo epidemiológico, representado na Figura 10.1. Com base na realização de um estudo analítico e no teste da hipótese formulada, pode-se chegar a conclusões acerca da possível existência de uma relação causal ou, eventualmente, perceber que novos estudos descritivos são necessários para que outra(s) hipótese(s) possa(m) ser formulada(s).

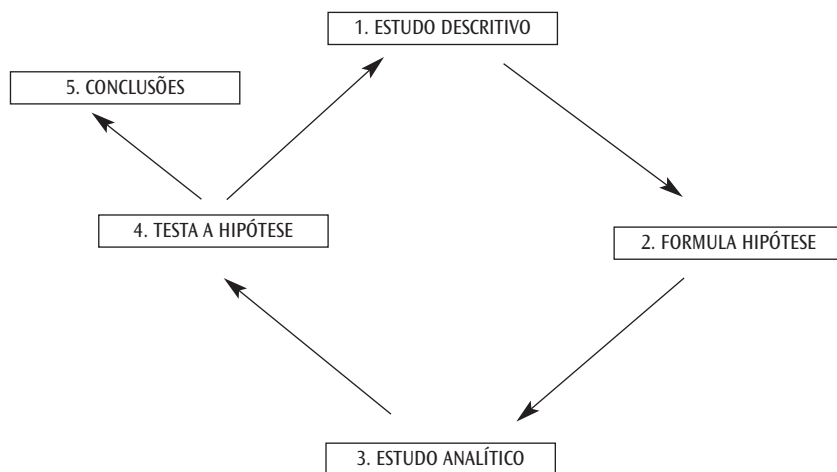


Figura 10.1

Epidemiologia analítica, portanto, pode ser entendida como a parte do método epidemiológico que se ocupa de testar hipóteses de associação entre possíveis causas e determinados efeitos. Em termos médicos, isso significa, normalmente, definir a existência de associação entre exposição a um determinado fator causal e o aparecimento de certa doença ou condição. Por isso a relevância para a formação biomédica do conhecimento de princípios básicos de epi-

demologia em geral e dos métodos analíticos em particular, uma vez que com sua utilização adequada é que são obtidas e estudadas todas as relações conhecidas de causalidade entre exposições e efeitos, ou seja, entre fatores de risco e doenças.

Em termos epidemiológicos, o efeito ou condição é chamado de variável dependente, enquanto o fator causal suspeito é chamado de variável independente. A hipótese a ser testada é que a variável dependente sofra influência da variável independente, caracterizando uma associação entre ambas.

Essas relações são facilmente visualizáveis com o uso de uma tabela 2×2 , tal como mostrado na Tabela 10.1.

Tabela 10.1

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Nessa Tabela, há quatro conjuntos de marginais:

1. total de expostos ao fator causal suspeito: **a + b**
2. total de não expostos ao fator causal suspeito: **c + d**
3. total de doentes: **a + c**
4. total de não doentes: **b + d**

O somatório desses conjuntos ($a + b + c + d$) é designado por **n**, representando a totalidade dos indivíduos em estudo. Cada um deles estará situado em uma das quatro diferentes possibilidades:

1. exposto ao fator causal suspeito e doente: **a**
2. exposto ao fator causal suspeito e não doente: **b**

3. não exposto ao fator causal suspeito e doente: **c**
4. não exposto ao fator causal suspeito e não doente: **d**

A observação da tabela permite antever três possibilidades de iniciar um estudo com o intuito de testar uma hipótese de associação entre exposição e doença.

A. Na primeira, parte-se da *variável independente*, ou seja, de indivíduos expostos ao fator causal suspeito ($a + b$) e de não expostos a ele ($c + d$)(Tabela 10.2).

Tabela 10.2

	Doença presente	Doença ausente	Total
→ Exposição presente	a	b	a + b
→ Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Ao fim de um certo tempo, comparam-se os coeficientes de incidência da doença nesses dois grupos:

$$\frac{a}{a+b} \quad \text{com} \quad \frac{c}{c+d}$$

Uma possível associação entre a exposição a um fator causal suspeito e o aparecimento de certa doença ou condição será sugerida pelo achado de um coeficiente de incidência entre os expostos mais elevado do que o coeficiente de incidência entre os não expostos, ou seja:

$$\frac{a}{a+b} > \frac{c}{c+d}$$

B. Na segunda possibilidade, parte-se da *variável dependente*, ou seja, de indivíduos doentes ($a + c$) e não doentes ($b + d$) (Tabela 10.3).

Tabela 10.3

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n



Nesses dois grupos, pesquisa-se o antecedente de exposição ao fator causal suspeito, fazendo a comparação de:

$$\frac{a}{a + c} \text{ com } \frac{b}{b + d}$$


Ao contrário da situação anterior, a comparação nesse caso não envolve coeficientes de incidência, uma vez que os denominadores não correspondem a grupos de expostos e não expostos, sendo constituídos tão somente de um grupo de indivíduos com a doença e de um grupo sem a doença. A existência de associação entre o fator causal suspeito e a doença será sugerida pelo achado de uma proporção mais elevada de expostos entre os doentes, quando comparada com os não doentes. Assim:

$$\frac{a}{a + c} > \frac{b}{b + d}$$

C. Na terceira possibilidade, parte-se da população (n) ou de uma mostra, sem conhecimento prévio de doentes, não doentes, expostos e não expostos (Tabela 10.4).

Tabela 10.4

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n



Nessa condição, uma vez selecionada a população, ou uma amostra, são identificados os grupos de doentes (a + c), não doentes (b + d), expostos (a + b) e não expostos (c + d). Usualmente, procura-se a existência de associação entre o fator causal suspeito e a doença pela comparação das prevalências desta última entre os expostos e os não expostos, ou seja:

$$\frac{a}{a+b} \quad \text{com} \quad \frac{c}{c+d}$$

Dependendo do ponto do qual se inicia a realização do estudo, as investigações epidemiológicas analíticas podem ser classificadas em diferentes modelos, classificação que sofre algumas variações de acordo com os diversos autores. Neste livro, os estudos analíticos serão classificados da seguinte maneira:

1. Experimentais
2. Não experimentais ou observacionais
 - 2.1. transversais

2.2. longitudinais

2.2.1. caso-controle

2.2.2. coorte

2.2.2.1. prospectivos

2.2.2.2. retrospectivos

Os capítulos seguintes abordarão com detalhes cada uma dessas diferentes opções metodológicas.

Referências Bibliográficas

1. Hennekens CH, Buring J. Epidemiology in medicine. Boston: Little, Brown and Company; 1987.
2. MacMahon B, Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston: Little, Brown and Company; 1996.
3. Mausner J, Kramer S. Mausner & Bahn epidemiology – an introductory text. 2.ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1985.

Estudos Experimentais

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

Também conhecidos como estudos de intervenção, *clinical trials* (quando aplicados a conjuntos de indivíduos) ou *community trials* (quando aplicados a comunidades inteiras), os estudos experimentais caracterizam-se pelo fato de o investigador determinar os grupos de expostos ($a + b$) e de não expostos ($c + d$) a um certo fator e, posteriormente, medir os resultados. O ponto de partida do estudo, portanto, é a variável independente, e a distribuição dos participantes nos grupos de expostos e de não expostos se faz de modo intencional por parte do pesquisador. Em uma tabela 2 X 2 (Tabela 11.1), os estudos experimentais podem ser representados esquematicamente.

Tabela 11.1

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	$a + b$
Exposição ausente	c	d	$c + d$
Total	$a + c$	$b + d$	n

A representação em apenas dois grupos (expostos e não expostos a um determinado fator) tem como objetivo simplificar o entendimento do modelo. Nada impede que um estudo experimental seja utilizado para testar o papel de múltiplos níveis de exposição no aparecimento de um determinado resultado, situação em que a Tabela 11.1 teria três ou mais entradas à esquerda.

De modo esquemático, um modelo experimental pode ser representado da seguinte maneira (Figura 11.1).

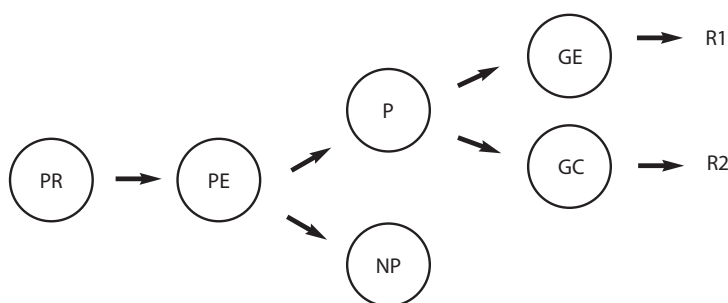


Figura 11.1

Em que:

- PR = população de referência: a população sobre a qual se imagina aplicável a hipótese e se pretende generalizar os resultados obtidos na investigação.
- PE = população de estudo: aquela sobre a qual se pretende realizar a investigação. A população de estudo é retirada da população de referência, constituindo uma amostra desta.
- P = participantes: os indivíduos que efetivamente farão parte da pesquisa.
- NP = não participantes: os indivíduos que não cumpriram os critérios de inclusão definidos para a pesquisa e foram dela excluídos.
- GE = grupo de estudo: os indivíduos que serão submetidos à exposição a um ou mais fatores cuja ação pretende-se estudar. Corresponde ao grupo a + b da Tabela 11.1.
- GC = grupo-controle: os indivíduos que não foram submetidos à exposição do(s) fator(es) cuja ação pretende-se estudar. Corresponde ao grupo c + d da

Tabela 11.1. O grupo-controle é fundamental no estudo analítico, pois funciona como elemento de medida para testar a hipótese. Sem ele, o estudo seria meramente descritivo.

- R1 = resultados obtidos no grupo de estudo.
- R2 = resultados obtidos no grupo-controle.

Como já mencionado, a separação em apenas dois grupos atende a finalidades puramente didáticas. Em um experimento destinado a avaliar a eficácia de uma nova droga contra hipertensão arterial, é possível avaliar esse novo produto (ministrado ao grupo de estudo) contra um esquema padrão de tratamento (ministrado ao grupo-controle), comparando os resultados em cada um deles (R1 e R2). Por um lado, o grupo-controle pode receber um placebo, isto é, uma substância inerte, sem eficácia terapêutica, administrada com a finalidade de medir o possível efeito na redução da doença causado apenas pelo ato de o indivíduo ingerir uma substância que acredita ser um medicamento. Por outro lado, o investigador pode estar interessado em testar a nova droga contra dois ou mais esquemas tradicionais. Nesse caso, os participantes seriam colocados nos diferentes grupos, cada um correspondente a um esquema terapêutico, procedendo-se a comparação de R1 com R2, R3 etc.

O esquema proposto apresenta vários pontos críticos na realização de um estudo experimental que merecem a adequada atenção para sua realização e para a análise de seus aspectos metodológicos.

O ponto 1 da Figura 11.2 refere-se à escolha da população de estudo (amostra) a partir da população de referência e à adequação necessária para se generalizar para esta os resultados obtidos na primeira. A generalização externa do experimento consiste na capacidade de projetar para o todo (população de referência) o que se observa na amostra (população de estudo). Para que isso ocorra, a população de estudo deve ser representativa da população de referência, ou seja, deve ter suas características gerais e apresentar uma incidência do evento esperado que seja compatível com o tamanho amostral mínimo definido para o experimento, de maneira a per-

mitir inferências. Generalizações indevidas, mais ou menos grosseiras, podem ser vistas com frequência na imprensa leiga e, até mesmo, em trabalhos pouco cuidadosos publicados na literatura médica. Muitas vezes são projetados para a população de uma cidade, ou mesmo de um país, os achados obtidos em populações restritas, tais como de um determinado bairro ou hospital.

O ponto 2 da Figura 11.2 refere-se à seleção dos participantes a partir da população de estudo, que deve obedecer a critérios bem definidos e claramente explicitados. Assim, tome-se como exemplo uma população de estudo formada por gestantes atendidas em um determinado serviço de pré-natal. Se o objetivo do pesquisador é fazer um acompanhamento frequente, que obrigue as participantes a comparecerem diariamente ao serviço, residir no próprio município pode ser um critério de inclusão na pesquisa. Assim, seriam automaticamente excluídas todas as que residem em outras cidades, uma vez que estariam impossibilitadas de cumprir o requisito de acompanhamento contínuo. Critérios de inclusão (e de exclusão) podem ser definidos por variáveis de qualquer natureza, devendo sempre ser mencionados com clareza. Naturalmente, a

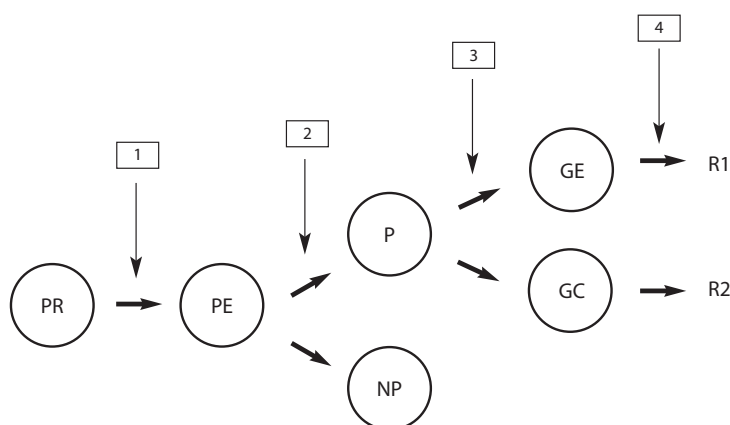


Figura 11.2

adoção desses critérios refletirá na generalização externa do experimento, limitando-a de acordo com a maior ou menor extensão dos critérios de seleção dos participantes.

O ponto 3 da Figura 11.2 refere-se ao processo de disposição dos participantes nos diferentes grupos que comporão a investigação. Chamado de alocação, deve ser capaz de garantir a homogeneidade dos grupos no que diz respeito às características gerais dos participantes. Em outras palavras, os grupos deverão ser semelhantes quanto a composição etária, distribuição por sexo, procedência e quaisquer outras variáveis que possam interferir nos resultados. Essa homogeneização dos grupos é conseguida por meio de uma alocação que deverá ser necessariamente *casual* e *probabilística*, isto é, deverá dar a cada participante a mesma probabilidade de pertencer a cada um dos grupos formados para o estudo. Esse processo, muitas vezes chamado de randomização, constitui a grande vantagem dos estudos experimentais sobre os observacionais, pois, ao igualar os diferentes grupos no que diz respeito às suas características gerais, as diferenças observadas entre eles após a intervenção serão provavelmente devidas a ela, e não a outros fatores.

Quando o experimento lida com pequenos tamanhos amostrais, mesmo a alocação casual e probabilística pode não garantir a confiabilidade de que os grupos serão comparáveis em relação a algumas variáveis que, eventualmente, poderão interferir nos resultados. Nesses casos, pode-se conseguir homogeneidade dos grupos por meio de um processo conhecido como *estratificação*, pelo qual a alocação dos indivíduos em grupo de estudo ou de controle é feita dentro de estratos previamente definidos, criados com base nas variáveis potencialmente capazes de interferir nos resultados. Como exemplo, se eventuais diferenças entre os grupos em relação às variáveis sexo e idade forem consideradas como capazes de influenciar os resultados do experimento, e esse for conduzido com reduzido número de participantes, de maneira a não garantir homogeneidade por meio da tradicional alocação casual e probabilística, preparam-se estratos relativos a sexo e idade. Se for do interesse do investigador que a

idade seja homogeneizada em três grupos (menores de 5 anos, 5 a 15 anos e acima de 15 anos), deverão ser criados os 6 estratos a seguir:

1. sexo masculino, abaixo de 5 anos;
2. sexo feminino, abaixo de 5 anos;
3. sexo masculino, entre 5 e 15 anos;
4. sexo feminino, entre 5 e 15 anos;
5. sexo masculino, acima de 15 anos;
6. sexo feminino, acima de 15 anos.

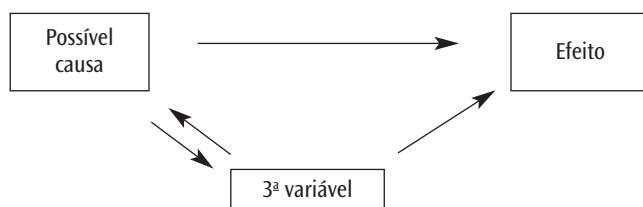
Uma vez iniciado o experimento, os participantes que satisfizerem os critérios de inclusão deverão ser alocados no grupo de estudo ou de controle dentro do estrato que lhes corresponde. No caso, por exemplo, de adentrar o estudo uma criança do sexo feminino, com idade entre 5 e 15 anos, ela será inicialmente sorteada quanto ao grupo que deverá participar. Caso o resultado do sorteio tenha apontado para o grupo dos controles, automaticamente a segunda criança do mesmo sexo e da mesma faixa etária que adentrar o estudo estará alocada para o grupo dos casos. A seguir, repete-se o processo para os pares de crianças que forem sendo incorporadas ao experimento, de tal maneira que, dentro de cada estrato, exista o mesmo número de crianças como casos e como controles. O que se faz, na realidade, é uma alocação também casual e probabilística, porém realizada dentro de estratos previamente definidos. A seleção das variáveis e de suas categorias a serem estratificadas deverá ser feita de maneira parcimoniosa, uma vez que o número final de estratos sofre um efeito multiplicativo. No exemplo, caso o investigador criasse uma quarta categoria de idade, o número de estratos passaria de 6 para 8. Se fosse acrescentada uma terceira variável que comportasse duas categorias (local de nascimento, por exemplo, classificado como Ribeirão Preto ou outras cidades), o número de estratos passaria a 16 e assim sucessivamente.

Já nos estudos observacionais, a alocação é feita pela natureza e não pelo observador, que simplesmente observa de modo sistemático uma realidade que não foi manipulada por ele. Assim sendo, eventuais diferenças nos resultados entre os grupos poderão ser devidas a diferenças em suas composições, e não a diferentes exposições. Isso é facilmente entendido quando os grupos diferem em variáveis de fácil percepção, como sexo e idade, e o aparecimento da doença for diretamente relacionado a tais variáveis. Evidentemente, ao estudar o papel de um fator suspeito de elevar o risco de infarto do miocárdio na população, a ninguém ocorreria utilizar dois grupos que diferissem substancialmente entre si em relação às variáveis sexo e idade, uma vez que ambas associam-se à doença em investigação. Todavia, as diferenças entre os grupos podem ser muito mais sutis e não facilmente perceptíveis.

Um exemplo pode ajudar a entender essa questão. Há a hipótese, surgida em anos recentes, de que o consumo de pequenas quantidades de vinho tinto reduz o risco de doença coronariana. Tal hipótese não pode ser testada por meio de um modelo experimental, uma vez que questões de natureza ética impedem a alocação de seres humanos em grupos de expostos e não expostos, deliberadamente, ao consumo de bebidas alcoólicas. Portanto, para testar tal hipótese deve-se recorrer a um modelo não experimental, em que a alocação em consumidores e não consumidores de bebidas se faz naturalmente, sem a interferência de um pesquisador. Ou seja, aproveitando o fato de as pessoas distribuírem-se, por decisão própria, nesses grupos, acompanha-se os participantes por um certo tempo, medindo-se os coeficientes de incidência de doença coronariana entre os expostos e os não expostos. Esse modelo recebe o nome de coorte prospectivo e será objeto de abordagem específica na parte referente a estudos não experimentais. O achado final de coeficientes mais baixos de doença coronariana entre os consumidores pode ser devido à real ação protetora do vinho tinto. Todavia, esse achado pode ser completamente independente do consumo de vinho, resultando apenas de diferenças na composição dos grupos

de estudo. Supondo, por exemplo, que os não consumidores de vinho tinto apresentem a característica de serem mais estressados que os consumidores do produto, e sabendo que o estresse é um fator de risco para doença coronariana, é possível que a maior incidência dessa doença no grupo de abstêmios se deva ao estresse, e não à abstenção do vinho. O estresse, nesse caso, é um fator que se associa à exposição e é diretamente responsável pelo aparecimento da doença. Ou seja, uma terceira variável, que confunde uma possível associação entre a exposição e a doença. A isso se dá o nome de variável geradora de confusão, que representa uma das principais dificuldades para interpretação de estudos epidemiológicos de associação.

Esquemáticamente, a situação pode ser representada da seguinte maneira:



A grande vantagem do modelo experimental sobre o não experimental é a alocação casual e probabilística ser um poderoso meio de controlar as variáveis geradoras de confusão, uma vez que torna os grupos homogêneos em relação a elas.

O ponto 4 da Figura 11.2 refere-se à comparação final dos resultados entre os grupos de expostos e de não expostos, que deverá ser realizada com o mesmo cuidado e rigor que as demais etapas, baseando-se em critérios sensíveis e específicos na investigação dos resultados em ambos os grupos. Se a hipótese de trabalho for, por exemplo, de que uma nova droga apresenta melhores resultados que uma droga padrão no controle da hipertensão arterial, a compa-

ração dos níveis pressóricos nos indivíduos que receberam a droga nova e naqueles que permaneceram no esquema padrão deverá ser feita por medições realizadas de modo exatamente igual, utilizando-se os mesmos instrumentos e as mesmas condições.

Para evitar o efeito da subjetividade dos participantes, que poderia influenciar os resultados da experimentação, o estudo deve ser conduzido de maneira cega: a pessoa deve ingerir o produto correspondente a seu grupo de alocação sem conhecer sua natureza. Claro que, por questões éticas, ao adentrar a investigação, o participante deve ser perfeitamente esclarecido de que poderá ser alocado para receber um medicamento ou um placebo, mas o resultado dessa alocação não poderá ser de seu conhecimento.

Por outro lado, fatores subjetivos ligados a quem ministra os produtos também podem influenciar a investigação e seus resultados. Para contornar essa possibilidade o estudo deve ser duplo-cego, isto é, o desconhecimento sobre a natureza dos produtos testados deve se estender também a quem os ministra. Recomenda-se esse desconhecimento também ao responsável pela análise estatística dos resultados, evitando uma possível influência subjetiva na escolha dos testes e em sua aplicação. Um estudo com essas características é chamado de triplo-cego.

Muito embora o controle sobre a alocação represente um avanço metodológico importante, é também um limitante ao uso generalizado da metodologia experimental com seres humanos em função de questões éticas, que inviabilizam o uso de tal modelo em inúmeras situações. É o caso, por exemplo, do uso de um modelo experimental para testar uma possível associação entre uma exposição suspeita e um maior risco de desenvolvimento de uma certa doença. Ora, se já existe alguma indicação da existência de tal associação, não seria eticamente aceitável submeter um grupo de indivíduos à exposição suspeita. Nessas situações, utilizam-se modelos epidemiológicos analíticos não experimentais ou observacionais, que serão discutidos em outros capítulos deste livro. Por outro lado, os modelos experimentais são criticamente necessários quando se

deseja testar a eficácia de novas drogas ou vacinas, encontrando aí a sua maior utilização na área da saúde. A propósito das questões éticas, regras muito rígidas devem ser seguidas na execução de um projeto experimental, cabendo aos Comitês de Ética em Pesquisa um pronunciamento sobre sua adequação. No Brasil, essas regras foram definidas pelo Ministério da Saúde, em publicação de outubro de 2000.

A título de ilustração, mostra-se a seguir o delineamento de uma investigação experimental desenhada para testar os riscos e benefícios do uso de aspirina em baixas dosagens, assim como das vitaminas A e E, na prevenção de doença cardiovascular (DCV) e de certos tipos de câncer em mulheres em período de pós-menopausa. Esse estudo, conhecido como Women's Health Study (1), iniciou em 1992, tendo como população de referência 1,5 milhão de enfermeiras norte-americanas, às quais foi enviado um questionário contendo questões sobre idade, sexo, situação de saúde, história reprodutiva, situação em relação à menopausa, história familiar de doença cardiovascular e câncer, informações sobre fatores de risco (tabagismo, hipertensão, hipercolesterolemia, uso de bebidas alcoólicas, hábitos alimentares e nível de atividade física).

Os critérios de seleção incluíram: concordar com a participação, estar em pós-menopausa, não ter história de DCV, câncer, insuficiências renal e hepática, úlcera gástrica e reações adversas à aspirina, além do compromisso de tomar as substâncias tal como recomendado no protocolo de investigação. As 40 mil enfermeiras que preencheram os critérios de inclusão foram alocadas de modo casual e probabilístico segundo o esquema mostrado na Figura 11.3.

Para estudar o efeito dos três agentes na proteção contra alguns tipos de câncer e DCV, foi usado um esquema de randomização (alocação casual e probabilística) com um desenho fatorial $2 \times 2 \times 2$. No primeiro momento, as 40 mil participantes foram alocadas em dois grupos de 20 mil, com o primeiro recebendo aspirina e o segundo, um placebo. A seguir, esses dois grupos foram novamente alocados para uso da vitamina A ou de seu placebo. Por fim, os qua-

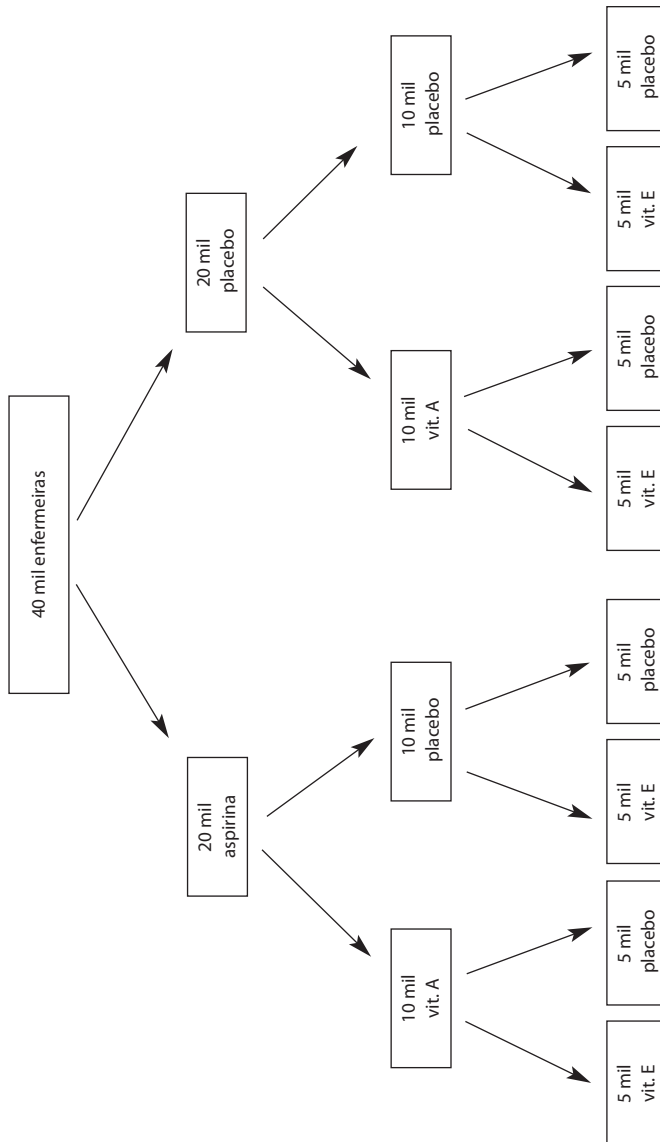


Figura 11.3

tro grupos resultantes do passo anterior foram outra vez alocados para uso de vitamina E ou de seu placebo, resultando em oito grupos de 5 mil participantes cada um.

As participantes receberam semestralmente um pacote contendo as substâncias que deveriam ser tomadas, sem que soubessem do que se tratava. Os resultados a serem avaliados em cada um dos grupos de estudo são infarto do miocárdio e cânceres em geral, principalmente de mama, pulmões e cólon, além de possíveis efeitos colaterais dos produtos usados. Esquemáticamente, esse estudo é representado pela Tabela 11.2.

Tabela 11.2

	Doença presente	Doença ausente	Total
AAS + vit. A + vit. E	a	b	a + b
AAS + vit. A + placebo	c	d	c + d
AAS + placebo + vit. E	e	f	e + f
AAS + placebo + placebo	g	h	g + h
Placebo + vit. A + vit. E	i	j	i + j
Placebo + vit. A + placebo	k	l	k + l
Placebo+ placebo + vit. E	m	n	m + n
Placebo+ placebo + placebo	o	p	o + p

O acompanhamento de longo prazo dos coeficientes de incidência dessas condições em cada um dos grupos permitirá aos investigadores concluir sobre o papel de cada uma das variáveis independentes (uso de aspirina, vitamina A e vitamina E) no aparecimento das variáveis dependentes (infarto do miocárdio e câncer). Ou seja, comparam-se os riscos de surgimento dessas doenças em cada um dos grupos, por meio dos coeficientes de incidência específicos:

$$\frac{a}{a + b} \quad \frac{c}{c + d} \quad \frac{e}{e + f} \quad \dots \quad \frac{o}{o + p}$$

Referências Bibliográficas

1. Buring J, Hennekens CH. "The Women's Health Study: summary of the study design". In: The Journal of Myocardial Ischemia, 4(3): 27-9, 1992.
2. Camargo Jr. CA, et al. "Moderate alcohol consumption and risk for angina pectoris or myocardial infarction in U.S. male physicians". In: Ann Intern Med, 126(5): 372-5, 1997.
3. Gordis L. Epidemiology. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
4. Hennekens CH, Buring J. Epidemiology in medicine. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
5. MacMahon B, Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston, Little, Brown and Company, 1996.
6. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.

Estudos de Coorte

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

Introdução

Uma vez que fatores de natureza ética limitam o uso do modelo experimental com seres humanos, o estudo de associação entre possíveis fatores de risco e doenças é feito, muitas vezes, por meio de modelos não experimentais ou observacionais. Estes têm como principal característica o fato de que a alocação é realizada pela natureza, sem a interferência do pesquisador.

Uma primeira opção metodológica entre os estudos observacionais são os estudos de coorte, cuja principal característica é que a seleção da população é feita a partir da variável independente, aproveitando que diferentes grupamentos humanos naturalmente se expõem (ou não se expõem) à ação de um fator de risco qualquer. Portanto, ao contrário do modelo experimental, o investigador não determina a exposição, mas usa grupos naturalmente expostos ou não expostos para neles medir o aparecimento de um resultado que, em sua hipótese, esteja associado à exposição. Em uma tabela 2 X 2, o modelo de coorte pode ser representado como demonstrado na Tabela 12.1.

Tabela 12.1

	Doença presente	Doença ausente	Total
→ Exposição presente	a	b	a + b
→ Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Usando como modelo a hipótese de que tabagismo aumenta o risco de câncer de pulmão, um estudo de coorte partiria de indivíduos divididos em dois grupos: um de fumantes ($a + b$) e um de não fumantes ($c + d$). Por meio de um acompanhamento sistematizado de ambos os grupos, são medidos e comparados os coeficientes de incidência de câncer de pulmão entre os expostos e entre os não expostos. Conceitualmente, o modelo de coorte aproxima-se do modelo experimental, dele diferindo pelo fato de a alocação não ser definida pelo experimentador.

A classificação dos estudos de coorte em prospectivos e retrospectivos está baseada no momento da seleção dos grupos de estudo. O modelo é prospectivo quando expostos e não expostos são selecionados no momento zero e acompanhados ao longo do tempo para identificação dos casos da doença que venham a ocorrer em ambos os grupos. No coorte retrospectivo ou histórico, é possível selecionar os grupos de estudo com base em uma exposição ocorrida no passado, estudando agora os casos da doença em cada um deles. Testar a hipótese de que exposição à radiação causada por uma bomba nuclear esteja associada ao aparecimento de uma determinada alteração cromossômica por meio de um modelo de coorte prospectivo exigiria selecionar um grupo exposto naturalmente a uma explosão atômica, comparando a incidência da alteração cromossômica entre esses indivíduos com a verificada em outro grupo, semelhante ao primeiro, porém não exposto à tal explosão. Evidentemente, para que esse estudo se concretizasse, seria necessário que a insanidade de uma explosão atômica viesse a

ocorrer afetando populações humanas, para que estas pudessem ser acompanhadas por um período suficientemente longo que permitisse o aparecimento da alteração procurada. Em situações como essa, a alternativa de uma coorte retrospectiva poderia ser utilizada. Para tanto, bastaria, no momento atual, selecionar retrospectivamente um grupo de indivíduos presentes em Hiroshima ou Nagasaki em agosto de 1945, comparando-os com um grupo semelhante, porém não exposto a explosões atômicas (p. ex., habitantes de alguma outra cidade japonesa não bombardeada com um artefato nuclear). O investigador, em 2010, retorna a 1945 para selecionar seus grupos de estudo. A seguir, volta a 2010 e compara a presença da alteração cromossômica em expostos e não expostos.

A grande vantagem de um modelo retrospectivo é o desaparecimento do principal problema para a realização de um estudo de coorte: o longo tempo exigido de acompanhamento dos indivíduos para detecção da doença procurada. Por outro lado, estudos desse tipo exigem registros de boa qualidade, que permitam selecionar retrospectivamente os grupos de expostos e não expostos, muitas vezes não disponíveis em países em desenvolvimento.

Etapas para a Realização de um Estudo de Coorte

A execução de um estudo com essa metodologia envolve 4 etapas: seleção de um grupo de expostos, seleção de um grupo de não expostos, seguimento de ambos os grupos para verificação do aparecimento de casos e análise.

Seleção do Grupo de Expostos

A seleção depende da hipótese de trabalho, podendo envolver:

- a. Grupos que tenham alguma exposição especial: infectados por um agente qualquer (portadores crônicos do vírus da hepatite B), com algu-

ma anormalidade em medidas fisiológicas (pressão arterial, níveis de glicemia), expostos a contaminantes ambientais (trabalhadores de indústrias poluidoras, trabalhadores em contato com pó de sílica ou chumbo).

- b. Grupos com algumas características comuns: profissionais da saúde, grupos obstétricos, grupos de seguros de vida, estudantes universitários.
- c. Grupos geograficamente definidos. O exemplo mais conhecido é o de Framingham, uma cidade próxima a Boston cujos habitantes têm sido acompanhados em grandes coortes nas últimas décadas.
- d. Grupos de crianças acompanhadas por longos períodos, desde o nascimento. Exemplos localizados desses grupos podem ser encontrados em nosso meio (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará e Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas).

Seleção do Grupo de não Expostos

Um grupo de não expostos tem o objetivo de fornecer o número esperado de casos da doença em questão entre as pessoas que não estão sujeitas à ação do fator etiológico suspeito. O ideal é que o grupo de comparação (não expostos) seja o mais similar possível ao grupo de estudo (expostos).

As informações que permitirão classificar um indivíduo em exposto ou não exposto poderão ser obtidas de diferentes fontes: do próprio participante, por exames médicos ou exames do meio ambiente, dependendo da hipótese de estudo e da disponibilidade das fontes de informação.

Seguimento (Follow-up)

Essa etapa é, normalmente, a mais difícil dos estudos de coorte, uma vez que poderá se estender por um período muito longo, dependendo do período de incubação da doença pesquisada. Durante esse período de seguimento, os participantes de ambos os grupos deverão ser acompanhados com igual rigor e com instrumentos de boa acuidade, utilizando-se testes que permitam discriminar com

segurança os doentes dos sadios. Isso envolve a realização de exames periódicos, repetidos a intervalos regulares. Evidentemente, na dependência do tempo exigido de acompanhamento, esses estudos podem se tornar muito dispendiosos.

Quando o tempo de seguimento for muito curto, tal como em hipóteses que envolvam doenças em recém-nascidos associadas com exposições maternas durante a gestação – situação em que os resultados surgem em poucos meses –, pode-se pensar que as perdas durante o acompanhamento serão pequenas, não comprometendo a análise dos resultados. Tais situações, todavia, são pouco comuns. A regra é que suceda exatamente o contrário, com a necessidade de longos períodos de acompanhamento até que os casos da doença em investigação surjam em número suficiente para permitir uma análise adequada.

Nesses casos, fatalmente ocorrem perdas devidas a desistências, mudanças de endereço, morte por outras causas etc. Assim sendo, o cálculo dos coeficientes de incidência entre os expostos e os não expostos pode ficar inviabilizado, uma vez que, eventualmente, todos ou quase todos os membros dessas coortes poderão não chegar ao final do seguimento. Para lidar com situações desse tipo, usa-se o artifício de criar um denominador baseado no tempo de acompanhamento de cada um dos participantes do estudo, expresso por pessoa-tempo de seguimento. A ideia é muito simples e assume, por exemplo, que um indivíduo acompanhado durante 10 anos corresponderia a 10 pessoas-ano de observação, o mesmo que 5 indivíduos acompanhados durante 2 anos ou 2 indivíduos acompanhados durante 5 anos. Ou seja, cria-se um denominador artificial, que significa a contribuição do tempo de seguimento de cada participante. O coeficiente assim formado, composto pelo número de casos da doença, como numerador, e pelo número de pessoas-tempo de acompanhamento, como denominador, é chamado de verdadeiro coeficiente de incidência ou densidade de incidência. Em contrapartida, ao coeficiente de incidência em que o denominador é representado pelos expostos, sem que se use o conceito

de pessoa-tempo, dá-se a designação de coeficiente de incidência acumulada.

O uso do conceito de pessoa-tempo de exposição permite que todos os participantes que por algum momento fizeram parte do estudo sejam incluídos na análise, contornando assim o problema representado pelas perdas ocorridas ao longo da investigação. Desse modo, permite que pessoas sejam incluídas no estudo mesmo após o seu início, contando como tempo de exposição aquele em que elas permaneceram sob acompanhamento.

Análise

A análise de um estudo de coorte baseia-se na comparação entre os coeficientes de incidência da doença observados nos grupos de expostos e não expostos. Utilizando o esquema representativo de uma investigação com metodologia coorte e assumindo que todos os expostos e não expostos puderam ser seguidos por todo o período de acompanhamento, compara-se:

$$I_e = \frac{a}{a+b} \quad \text{com} \quad I_o = \frac{c}{c+d}$$

Estas duas expressões representam os chamados coeficientes de incidência acumulada, para expostos e não expostos, respectivamente. Como já visto, em estudos de coorte de longa duração, a utilização desses coeficientes é prejudicada pelas perdas que, inevitavelmente, ocorrem ao longo do estudo. Nessas situações utiliza-se a densidade de incidência, criando-se um denominador que tem como base o tempo de acompanhamento de cada participante, independentemente de o seguimento ter sido completo ou parcial.

A comparação dos coeficientes de incidência entre expostos e não expostos permite o cálculo de duas medidas de risco. A primei-

ra delas é o *risco relativo*, obtido pela divisão do coeficiente de incidência entre os expostos pelo coeficiente de incidência entre os não expostos:

$$RR = \frac{I_e}{I_o} = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}}$$

O risco relativo expressa a força da associação, ou seja, o quanto a exposição eleva o risco de aparecimento da doença. Assim, um valor igual a 2 aponta para um risco 2 vezes maior de a doença se apresentar entre os expostos, quando comparados aos não expostos. Um valor igual a 1 representa ausência de risco associado à exposição, uma vez que a incidência foi igual nos dois grupos. Da mesma maneira, um valor menor que 1 indica que a exposição parece proteger contra o aparecimento da doença. A interpretação de um valor de risco relativo, entretanto, somente pode ser feita quando houver a explicitação do seu intervalo de confiança. Ao estudar uma determinada associação por meio da medida do risco relativo, deve-se ter em conta que o valor obtido refere-se àquela amostra populacional, estudada naquele momento. Ao repetir a investigação com outras amostras populacionais semelhantes, o pesquisador obterá valores de risco relativo diferentes, ainda que possivelmente próximos, daquele verificado na primeira amostra. Haverá, portanto, uma variabilidade no resultado das medidas. A questão a ser determinada é a amplitude dessa possível variação das diferentes medidas do risco relativo, a qual é fornecida pelo seu intervalo de confiança. Este intervalo dirá entre que pontos mínimo e máximo se situa a estimativa do risco relativo caso o estudo seja repetido múltiplas vezes. Em outras palavras, dirá que o risco relativo poderia ser qualquer valor englobado entre aqueles valores mínimo e máximo. Essa medida de variação é fornecida pela fórmula a seguir, já definida para um nível de confiabilidade de 95%.

$$IC_{95\%} = \ln RR \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{b}{a \times (a + b)} + \frac{d}{c \times (c + d)}}$$

Ao analisar os resultados de seu estudo, o investigador testará a hipótese H_0 , também chamada hipótese de nulidade, que afirma não existir associação entre as variáveis investigadas (maiores detalhes serão apresentados no Capítulo 15 – Teste estatístico de hipóteses: alguns testes mais usados em epidemiologia). Rejeitar H_0 significa aceitar a hipótese de associação; a não rejeição de H_0 significa aceitar a hipótese de independência. Ora, outra maneira de enunciar H_0 é dizer que o risco relativo tem valor igual a 1, uma vez que tal resultado significa incidências iguais da doença entre expostos e não expostos.

Portanto, se o valor 1 estiver contido entre os limites mínimo e máximo do intervalo de confiança calculado, isto significa que, com o nível de confiabilidade escolhido (95%, por exemplo), não se pode rejeitar H_0 . Inversamente, caso o intervalo não englobe o valor 1, a hipótese de nulidade é rejeitada e conclui-se a existência de associação entre as variáveis.

Em um exemplo hipotético de estudo de coorte no qual se investiga uma possível associação entre consumo de tabaco na gestação e baixo peso do recém-nascido, foram seguidas 500 gestantes tabagistas e 500 gestantes não tabagistas. A pesagem dos recém-nascidos revelou peso inferior a 2.500 g em 50 filhos de fumantes e em 5 filhos de não fumantes.

Tabela 12.2

	Com baixo peso	Sem baixo peso	Total
Tabagismo presente	50	450	500
Tabagismo ausente	5	495	500
Total	55	945	1.000

Nesse caso, a análise é feita com base na comparação entre 50/500 (incidência entre os expostos, ou 0,10) com 5/500 (incidência entre os não expostos, ou 0,01). O risco relativo será igual a 10, sugerindo que gestantes tabagistas apresentam um risco 10 vezes maior de ter um recém-nascido com baixo peso.

Da aplicação da fórmula para o cálculo do intervalo de confiança para o risco relativo chega-se a: $IC_{95\%} = 4,022 - 24,866$. Isto significa que, com 95% de confiabilidade, o risco relativo situa-se entre os dois valores obtidos. Como o intervalo não engloba o valor 1, rejeita-se H_0 e aceita-se a hipótese alternativa, qual seja a existência de associação entre tabagismo materno e baixo peso ao nascer.

O risco relativo aqui mostrado refere-se à razão de dois coeficientes de incidência acumulada, respectivamente entre os expostos e os não expostos, assumindo-se que todos os participantes dos dois grupos puderam ser acompanhados ao longo de todo o desenvolvimento da investigação. Na vida real, todavia, as perdas ao longo do estudo inviabilizam o uso da incidência acumulada e tornam necessária a utilização da assim chamada densidade de incidência, ou verdadeiro coeficiente de incidência. Este é representado pelo número de casos novos dividido pela somatória do período de acompanhamento de cada participante (ver conceito de pessoa-tempo no Capítulo 6 – Coeficientes e índices mais usados em epidemiologia). Nessas situações, o risco relativo será dado pela razão entre a densidade de incidência entre os expostos e a densidade de incidência entre os não expostos. A exemplo do discutido acima, a interpretação do risco relativo em termos de significância estatística somente poderá ser realizada pela análise de seu intervalo de confiança.

A segunda medida de risco derivada dos coeficientes de incidência entre expostos e não expostos é o chamado *risco atribuível*, que expressa o excesso de risco que pode ser atribuído à exposição.

O risco atribuível pode ser medido em relação aos expostos e em relação à população. O risco atribuível entre os expostos é dado pela diferença entre o coeficiente de incidência entre os expostos e o coeficiente de incidência entre os não expostos, ou seja:

$$RA = Ie - Io = \frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d}$$

Usando o exemplo, o risco atribuível entre os expostos será dado por $0,10 - 0,01$, ou seja, $0,09$. Isso significa um excesso de casos de baixo peso que pode ser atribuído à exposição ao tabagismo durante a gestação da ordem de $90/1.000$. Ou seja, de cada mil nascimentos com baixo peso entre mães tabagistas, 90 podem ser atribuídos a essa exposição. Dado que a doença é, via de regra, um evento raro, é fácil de entender que o risco atribuível tende a apresentar valores bastante reduzidos, o que dificulta o entendimento de seu real significado. Não por acaso, os baixos valores do risco atribuível já foram utilizados pela indústria do tabaco como uma tentativa de convencimento de usuários acerca de uma pretensa inocuidade do produto. Esse falso argumento, todavia, esvai-se quando se procede à transformação do valor do risco atribuível em um percentual, obtendo-se o *risco atribuível percentual*, dado pela fórmula:

$$RA\% = \frac{Ie - Io}{Ie} = \frac{\frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d}}{\frac{a}{a+b}} \times 100$$

Nesse caso, o cálculo seria dado por:

$$RA\% = \frac{\frac{50}{500} - \frac{5}{500}}{\frac{50}{500}} \times 100 = 90\%$$

Assim, 90% dos casos de baixo peso entre os filhos de mães tabagistas podem ser atribuídos à exposição materna ao cigarro, restando apenas 10% cujos determinantes independem desse fator de risco. Ou seja, um programa que eliminasse o uso de tabaco nessas gestantes expostas produziria uma redução de 90% dos casos de baixo peso ao nascer entre seus filhos.

O risco atribuível pode também ser calculado em relação à população total do estudo, situação em que passa a se chamar *risco atribuível populacional*. O cálculo é dado por:

$$\text{RAP} = \frac{a+c}{n} - \frac{c}{c+d}$$

No exemplo, o risco atribuível populacional seria:

$$\begin{aligned}\text{RAP} &= \frac{55}{1000} - \frac{5}{500} = 0,055 - 0,01 \\ \text{RAP} &= 0,045 \text{ ou } 45/1000\end{aligned}$$

Isso significa que de cada mil nascidos com baixo peso, no total da população estudada, 45 são devidos à exposição materna ao tabagismo. A exemplo do que ocorre com o risco atribuível entre os expostos, a interpretação desse valor pode causar confusões e dificultar o entendimento do seu verdadeiro significado. A compreensão é facilitada quando se transforma o risco atribuível populacional em um percentual, criando-se o *risco atribuível populacional percentual*, calculado pela seguinte expressão:

$$\text{RAP\%} = \frac{\frac{a+c}{n} - \frac{c}{c+d}}{\frac{a+c}{n}} \times 100$$

$$\text{RAP\%} = \frac{0,055 - 0,01}{0,055} = 81,8\%$$

Dos casos de recém-nascidos de baixo peso, no total da população estudada, 82% devem-se ao tabagismo materno. Um programa que eliminasse o consumo de tabaco na população estudada

teria o poder de reduzir 82% dos casos de baixo peso ao nascer nela verificados.

Das medidas de risco utilizadas em estudos de coorte, o risco relativo é o mais corriqueiro na prática clínica individual, enquanto o risco atribuível encontra melhor utilização em saúde pública. Para instruir um paciente fumante que pergunte acerca do risco de desenvolver câncer de pulmão, o médico será forçado a usar o conceito de risco relativo, respondendo com base em uma comparação de riscos entre usuários e não usuários de tabaco (mesmo que, como acontece com frequência, o médico não tenha uma formulação clara do conceito de risco relativo). Por outro lado, para um sanitarista preocupado em reduzir a incidência de câncer de pulmão em uma comunidade será mais relevante o conceito de risco atribuível, porque interessará a ele saber qual o impacto esperado, em termos de redução da doença, de um programa preventivo que reduza a zero o consumo de tabaco nessa população.

Exemplo de Estudo de Coorte

Um exemplo clássico de estudo de coorte na literatura epidemiológica é a investigação conduzida entre médicos ingleses para testar a hipótese de associação entre tabagismo e algumas doenças, de modo particular o câncer de pulmão. Muito embora estudos descritivos já tivessem sugerido essa hipótese, foi somente na década de 1950 que estudos sistematizados demonstraram a forte associação entre tabagismo e câncer de pulmão, destacando a investigação pioneira de Doll e Hill (1), sumarizada a seguir.

Por meio de questionários enviados a todos os profissionais médicos do Reino Unido, foram estudados os hábitos sobre consumo de tabaco de mais de 31 mil indivíduos do sexo masculino e de quase 6 mil do sexo feminino, classificados em fumantes, não fumantes e ex-fumantes. Foram, assim, criados diversos grupos de exposição (variável independente) de acordo com o tipo e o grau de consumo de ta-

baco em suas diferentes formas (cigarros ou cachimbo), e classificados segundo idade e sexo. A variável dependente (óbitos por câncer de pulmão) foi obtida por meio do Registro Geral do Reino Unido, das notificações ao Conselho Médico Geral e dos registros da Associação Médica Britânica. Como garantia da fidelidade dos dados, foi checada a validade da informação dos atestados de óbito referentes aos casos de câncer de pulmão, tendo sido verificado que apresentavam valores de sensibilidade e de especificidade extremamente elevados.

Os cálculos dos coeficientes de mortalidade foram realizados para cada um dos subgrupos definidos pelos diferentes hábitos, exposições, sexo e idade, usando como denominadores as pessoas-tempo de exposição entre 1951 e 1961. A Tabela 12.3 sumariza alguns dos achados.

Tabela 12.3

Coeficientes de mortalidade por câncer de pulmão por mil pessoas-ano de exposição, segundo idade e número de cigarros consumidos*

Idade (anos)	Não fumantes	Nº de cigarros por dia		
		1 a 14	15 a 24	25 e +
35 a 44	0,05 (1)	0,07 (1)	0,00	0,11 (1)
45 a 54	0,00	0,31 (3)	0,62 (9)	0,75 (8)
55 a 64	0,00	0,46 (3)	2,31 (20)	3,88 (26)
65 a 74	0,00	2,69 (9)	5,16 (17)	6,48 (14)
75 e +	1,11 (2)	2,68 (6)	7,27 (8)	16,33 (8)
Total	0,07 (3)	0,57 (22)	1,39 (54)	2,27 (57)

* Entre parênteses, são mostrados os números de óbitos.

A observação da tabela permite visualizar coeficientes de mortalidade progressivamente mais elevados à medida que aumenta a idade e a exposição a maiores quantidades de tabaco. A título de ilustração dos cálculos de riscos que podem ser feitos em estudos de coorte, serão considerados apenas os coeficientes totais, cotejando-se os indivíduos situados nas diferentes faixas de consumo de cigarro com os não fumantes.

Para a categoria que consome de 1 a 14 cigarros por dia, os riscos serão calculados da seguinte maneira:

$$\text{Risco relativo: } RR = \frac{0,57}{0,07} = 8,1$$

$$\text{Risco atribuível: } RA = 0,57 - 0,07 = 0,50/1.000 \text{ pessoas-ano de observação}$$

$$\text{Risco atribuível percentual: } RA\% = \frac{0,57 - 0,07}{0,57} \times 100 = 87,7\%$$

Ou seja, os consumidores dessa categoria apresentam um risco 8,1 vezes maior de morrer por câncer de pulmão, quando comparados aos não fumantes. Por outro lado, em cada grupo de mil pessoas-ano de exposição ocorre um excesso de óbitos devido ao tabagismo da ordem de 0,50. Como referido anteriormente, esse valor é de difícil entendimento, razão pela qual impõe-se o cálculo do risco atribuível percentual. Esse cálculo deixa claro que 88% dos casos de câncer de pulmão nesses indivíduos deve-se à exposição ao tabagismo. Em outras palavras, um programa que eliminasse o tabagismo nessa população de consumidores de 1 a 14 cigarros por dia ocasionaria o desaparecimento de 88% dos casos de câncer de pulmão.

Para a categoria que consome de 15 a 24 cigarros por dia, os riscos seriam calculados de maneira análoga:

$$\text{Risco relativo: } RR = \frac{1,39}{0,07} = 19,9$$

$$\text{Risco atribuível: } RA = 1,39 - 0,07 = 1,32/1.000 \text{ pessoas-ano de observação}$$

$$\text{Risco atribuível percentual: } RA\% = \frac{1,39 - 0,07}{1,39} \times 100 = 95,0$$

O risco de um fumante dessa categoria morrer de câncer de pulmão é 19,9 vezes maior que o de um não fumante. Por outro lado, 95% dos óbitos pela doença nessa população são devidos ao tabagismo.

Para a categoria que consome mais de 25 cigarros por dia, os riscos seriam:

$$\text{Risco relativo: } RR = \frac{2,27}{0,07} = 32,4$$

$$\text{Risco atribuível: } RA = 2,27 - 0,07 = 2,20/1.000 \text{ pessoas-ano de observação}$$

$$\text{Risco atribuível percentual: } RA\% = \frac{2,27 - 0,07}{2,27} \times 100 = 96,9$$

Portanto, entre os que fumam mais de 25 cigarros por dia, o risco de morte por câncer de pulmão é 32,4 vezes mais elevado, sendo que 97% do total de óbitos por essa doença devem-se à exposição a essa carga de tabaco.

Claro que os mesmos cálculos podem ser feitos comparando os riscos entre diferentes níveis de consumo (mais de 25 contra 1 a 14, por exemplo) ou dentro das diversas faixas etárias.

Valores elevados de risco relativo, como os observados nessa investigação, são indicativos de grande força de associação e, como tal, uma das indicações de provável associação causal, conforme visto no capítulo sobre Causalidade em Epidemiologia. Outras indicações de causalidade entre tabagismo e câncer de pulmão podem ser verificadas partindo de dados do mesmo estudo entre médicos ingleses. Entre elas, o gradiente biológico, ou efeito dose-resposta, verificado na Tabela 12.3 e facilmente visualizado na Figura 12.1.

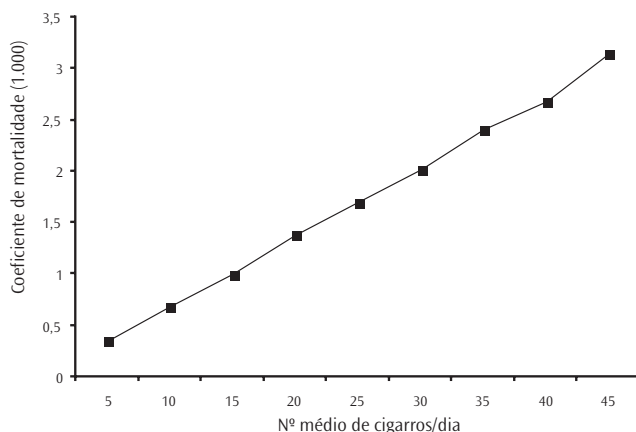


Figura 12.1

Coeficiente de mortalidade por câncer de pulmão entre homens segundo o número médio de cigarros consumidos por dias

O que pode ser considerado complemento ao efeito dose-resposta é a queda observada nos valores da mortalidade de acordo com o tempo decorrido desde que o indivíduo parou de fumar. A curva correspondente é mostrada na Figura 12.2.

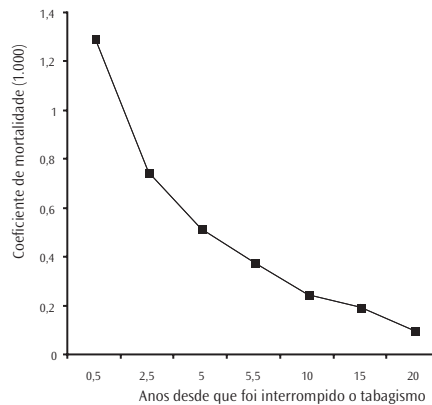


Figura 12.2

Coeficientes de mortalidade por câncer de pulmão segundo o número de anos decorridos desde que foi interrompido o tabagismo

Além da força da associação e do gradiente biológico, a causalidade entre tabagismo e câncer de pulmão baseia-se, ainda, em outros critérios classicamente considerados em epidemiologia, como a plausibilidade biológica, a consistência, a analogia e a relação temporal.

Vantagens e Desvantagens da Metodologia de Coorte

Dentre as vantagens dos estudos de coorte, destacam-se:

- permitem determinação direta de riscos;
- fornecem informações sobre o período decorrido entre a exposição e o aparecimento da doença;

- fornecem evidências mais fortes de que uma associação possa ser causal;
- permitem mais facilmente generalizações para populações maiores.

Entre as principais desvantagens podem ser apontadas:

- tomam muito tempo;
- são geralmente caros;
- apresentam dificuldade operacional;
- sofrem o problema das perdas.

Referências Bibliográficas

1. Doll R, Hill AB. "Mortality in relation to smoking: ten years observations of british doctors". In: BMJ, 1: 1399-410, 1964.
2. Gordis L. Epidemiology. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
3. Hennekens CH, Buring J. Epidemiology in medicine. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
4. Macmahon B, Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston, Little, Brown and Company, 1996.
5. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.

Estudos Caso-Controle

Afonso Dinis Costa Passos
Antonio Ruffino-Netto

Introdução

Uma segunda opção metodológica não experimental para estudar a associação entre variáveis são os estudos caso-controle. Nessa metodologia, o ponto de partida é a variável dependente, ou seja, a doença ou condição. Esquematicamente, o modelo pode ser representado como na Tabela 13.1.

Tabela 13.1

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n



Portanto, a essência da metodologia caso-controle consiste na seleção de um grupo de indivíduos que possuem a doença em estudo e um grupo de indivíduos que não apresentam tal doença. Em ambos, investiga-se a presença da variável independente (exposição), comparando:

$$\frac{a}{a+c} \text{ com } \frac{b}{b+d}$$

Usando como exemplo a hipótese de que o tabagismo é associado a câncer de pulmão, um estudo caso-controle seria executado partindo da seleção de um grupo de indivíduos comprovadamente com essa doença, que seria comparado a um grupo de pessoas sem câncer de pulmão. De ambos seria obtida a informação referente à exposição prévia ao tabagismo, comparando-se as proporções de expostos nos dois grupos.

Etapas para a Realização de um Estudo Caso-controle

A execução de um estudo caso-controle passa por quatro etapas: seleção do grupo de casos, seleção do grupo de controles, obtenção das informações referentes à exposição e análise dos resultados.

Seleção do Grupo de Casos (Doentes)

Casos são indivíduos que possuem a doença em estudo, por isso a necessidade de que os diagnósticos sejam realizados com base em critérios absolutamente bem definidos e reprodutíveis, que apresentem adequação no que diz respeito à validade (sensibilidade e especificidade) e aos valores preditivos. Assim, devem ser definidos com clareza os critérios utilizados para que um indivíduo seja considerado um caso e a fonte utilizada para sua obtenção. Como opções de fontes de casos, podem ser considerados todos ou uma parte dos indivíduos que apresentem a doença

em questão em uma determinada instituição (hospital, centro de saúde, ambulatório). Eventualmente, pode-se considerar a possibilidade de inclusão de todos os casos (ou parte deles) presentes em uma comunidade inteira, como cidades ou bairros.

Uma questão na seleção refere-se à decisão de incluir apenas casos da doença que venham a surgir na fonte escolhida (incidentes) ou incluir casos antigos, dos quais muitas vezes restam apenas registros em instituições nas quais foram atendidos. A decisão depende de cada situação, apresentando vantagens e desvantagens.

Casos novos apresentam as vantagens de permitir maior homogeneidade e questionamento detalhado sobre a exposição, uma vez que possibilitam contato pessoal com o participante. Por outro lado, se a doença em estudo é uma condição rara, a decisão de incluir apenas casos novos pode alongar demais o tempo da investigação, eventualmente inviabilizando-a.

Casos antigos apresentam a desvantagem potencial de que as informações registradas sobre a exposição à variável de interesse podem apresentar deficiências no que diz respeito à sua qualidade. Entretanto, podem vir a ser a única opção quando se trata de doenças raras, situação em que a utilização de hospitais de grande porte, ou especializados no atendimento à doença de interesse, fornece a possibilidade de seleção de casos em números adequados.

Seleção do Grupo de Controles (Sem a Doença)

O objetivo dos controles é fornecer ao investigador um grupo de comparação composto por indivíduos sem a doença, para que neles possa ser medida a proporção de exposição à variável suspeita. Portanto, o investigador deve ter uma margem razoável de certeza de que os indivíduos desse grupo não apresentam a doença objeto de estudo, o que muitas vezes é bastante difícil. Com efeito, se a detecção da doença em um indivíduo pode já apresentar dificuldades consideráveis, uma vez que depende do estágio da

moléstia e da validade dos testes diagnósticos utilizados, muito mais difícil pode ser o diagnóstico da ausência da doença. Embora dependa também de sensibilidade, especificidade e valores preditivos dos testes usados, é fácil entender que, por uma questão de bom senso e de respeito a aspectos éticos, a ninguém ocorreria submeter pessoas aparentemente saudáveis a procedimentos diagnósticos agressivos simplesmente para afastar a possibilidade de uma doença clinicamente não detectável e não manifesta. Em um suspeito de apresentar câncer de pulmão, são aplicados testes diagnósticos invasivos – como biópsias –, o que, evidentemente, não encontra respaldo para a seleção de controles, uma vez que estes, por definição, não deverão apresentar qualquer suspeita de ter a doença. Há, aí, um primeiro problema com a metodologia caso-controle: a margem de incerteza quanto à ausência da doença entre os indivíduos selecionados como controles.

Tendo em vista que casos e controles devem ser semelhantes em características gerais, com a óbvia diferença de a doença estar presente nos primeiros e ausente nos segundos, possíveis controles podem ser parentes próximos dos casos, como cônjuges e irmãos, ou colegas de escola, de trabalho ou vizinhos. Estas opções pressupõem similaridades entre casos e controles, o que pode nem sempre ser verdadeiro. Outras possíveis fontes de controles podem ser pacientes hospitalizados por condições que não tenham nenhuma relação com a doença objeto de estudo, ou indivíduos escolhidos na comunidade.

O esforço para tornar casos e controles semelhantes quanto às características gerais tem como objetivo neutralizar os possíveis efeitos das variáveis geradoras de confusão, capazes de interferir nos resultados finais do estudo. Se os grupos diferirem, por exemplo, em relação à idade ou ao sexo, e a doença em investigação tiver relação com essas variáveis, os resultados serão completamente alterados por esse fato. Um exemplo grotesco seria uma seleção em que os casos fossem, em sua maioria, homens acima de 50 anos e os controles, majoritariamente mulheres abaixo de 20 anos, e se

procurasse estudar uma possível associação entre ingestão de gordura e incidência de infarto do miocárdio. Pelas diferenças quanto a sexo e idade e pela relação dessas variáveis com o risco de infarto é óbvio que os resultados do estudo não permitiriam qualquer conclusão acerca da hipótese levantada.

Uma das maneiras de neutralizar essas variáveis geradoras de confusão é forçar uma homogeneidade entre casos e controles, por meio de um processo conhecido como pareamento ou *matching*: escolha de controles iguais ou muito semelhantes aos casos no que diz respeito a variáveis que possam confundir os resultados. Assim, se a variável sexo for considerada como potencial causadora de confusão, os controles deverão ser balanceados com os casos em relação ao sexo, de tal maneira que os grupos tenham igual número de homens e de mulheres. A maneira mais utilizada é o pareamento individual, no qual, para cada caso, é escolhido um controle que seja igual – quando se trata de variáveis qualitativas –, ou semelhante, no caso de variáveis quantitativas. Como exemplo, em um caso do sexo feminino, com 18 anos de idade, seu correspondente controle deverá ser uma mulher com idade igual ou próxima a 18 anos, cabendo ao investigador definir qual a faixa de tolerância para mais ou para menos que poderá ser admitida em relação à idade. Caso se opte por uma faixa de 3 anos, por exemplo, o controle poderia ter entre 15 e 21 anos.

As variáveis utilizadas para pareamento não poderão ser objeto de investigação quanto a uma eventual associação com a doença, uma vez que os grupos de casos e de controles serão homogêneos em relação a elas. Além disso, o aumento do número de variáveis usadas para pareamento traz um problema de ordem prática: a dificuldade de achar um controle que seja semelhante ao caso em relação a múltiplas características. O pareamento, portanto, deve ser parcimonioso, limitando-se àquelas variáveis que sejam realmente capazes de confundir os resultados.

Denomina-se *razão de pareamento* o número de controles definidos para cada caso, que pode ser 1:1 ou assumir um valor mais elevado. Nas situações em que há um reduzido número de casos,

costuma-se usar uma razão de pareamento superior a 1:1, para aumentar o poder dos testes estatísticos utilizados na análise dos dados. De modo geral, aceita-se como limite máximo uma razão de pareamento de 4:1, acima da qual os custos decorrentes contrabalançam os ganhos obtidos com a elevação do número de controles.

Obtenção das Informações Referentes à Exposição

A essência de um estudo caso-controle consiste na comparação dos percentuais de exposição ao fator causal suspeito (variável independente) entre indivíduos doentes e não doentes. Portanto, a obtenção dessas informações é um passo crítico na metodologia, exigindo alguns cuidados que serão detalhados a seguir.

Uma primeira questão é a fonte da qual as informações deverão ser obtidas. À primeira vista, o próprio participante do estudo deveria ser a melhor e mais confiável fonte de informações, uma vez que ninguém conhece melhor o seu passado. Todavia, em inúmeras situações, a confiabilidade das informações prestadas pelos participantes pode ser baixa.

Em um estudo caso-controle cuja hipótese envolva exposição associada a estigmas sociais, tal como o homossexualismo, por exemplo, há o risco de indivíduos que apresentam essa condição escondê-la do investigador, falseando os resultados. Em um exemplo de estudo para investigar uma possível associação entre consumo de bebidas alcoólicas e cirrose hepática, não é raro, na prática clínica, observar uma tendência dos indivíduos portadores de doenças decorrentes do alcoolismo negarem esse antecedente. Por outro lado, pessoas saudáveis, ou pelo menos não portadoras de cirrose hepática, têm muito mais facilidade em revelar sem constrangimento uma história de consumo de bebidas alcoólicas. É possível, assim, chegar a resultados que mostrem uma proporção de alcoolismo mais elevada entre os controles que entre os casos, traduzindo uma falsa conclusão de que consumo elevado de álcool atuaria como fator de proteção contra cirrose hepática. Isso representa um exem-

plo de viés (ou *bias*), que é nada mais que um erro sistemático, ou seja, ocorre sempre na mesma direção. Nesse caso, trata-se de um viés de informação, um erro constante em que a resposta falsa prestada pelos cirróticos é sistematicamente viesada em uma mesma direção, a sonegação do antecedente de consumo alcoólico.

Outra possibilidade de viés que pode ocorrer quando a fonte de informação é o próprio participante é o viés de recordação, presente quando os grupos de casos e de controles diferem no que diz respeito à lembrança sobre a exposição passada. Vieses de recordação são facilmente perceptíveis no cotidiano. Em condições normais, muito dificilmente alguém lembraria dos alimentos que consumiu no almoço há 5 dias. Todavia, uma pessoa que tivesse sofrido um episódio de gastroenterite há 3 dias, teria uma lembrança muito mais precisa do que consumiu na refeição mencionada. Outro exemplo refere-se a estudos caso-controlle que visem testar hipóteses de associação entre consumo de medicamentos durante a gestação e malformações fetais. É sabido que mães de recém-nascidos normais dificilmente lembrarão de muitos remédios usados durante a gestação, ao passo que as mães de crianças com malformações tenderão a recordá-los com bastante nitidez.

Opções ao próprio indivíduo como fonte das informações podem incluir seus pais ou parentes próximos. Conquanto tais opções possam atenuar a possibilidade de vieses de informação – naquelas situações em que estigmas sociais poderiam levar o próprio indivíduo a deliberadamente esconder exposições pregressas –, nada garante que isso ocorra na totalidade dos casos.

Informações registradas no passado, anteriores ao aparecimento da doença, provavelmente são de maior confiabilidade no que diz respeito às exposições a possíveis fatores causais. Para isso, entretanto, é necessário que os registros dos serviços de saúde – incluídos os prontuários médicos – retratem anamneses suficientemente detalhadas sobre hábitos de vida do paciente, de maneira a permitir o resgate futuro de informações que possam ser usadas como fatores de

risco para o teste de hipóteses de associação com doenças. Assim, o registro detalhado do consumo de bebidas alcoólicas, por ocasião de uma consulta médica ocorrida antes do aparecimento de cirrose hepática, pode expressar com muito mais realidade a verdadeira exposição do indivíduo ao álcool.

Outro possível mecanismo de introdução de vieses em estudos caso-controle refere-se à maneira de condução da entrevista visando à obtenção da exposição prévia. Essas informações somente serão válidas se forem obtidas mediante instrumentos sensíveis e específicos e de maneira igual, sem distinção entre os grupos de casos e de controles. As informações tenderão a não ser comparáveis caso a entrevista seja realizada de modo desigual, com mais ênfase a um dos grupos de estudo. Intuitivamente, os casos tendem a ser investigados com mais cuidado que os controles, o que pode comprometer de modo definitivo os resultados. As entrevistas deveriam ser realizadas de maneira cega, ou seja, sem que o entrevistador soubesse se o indivíduo representa um caso ou um controle. Todavia, isso nem sempre é possível, uma vez que, com frequência, as fontes de casos e de controles são tão obviamente diversas (diferentes hospitais, enfermarias etc.) que fica impossível ao entrevistador não tomar consciência do grupo a que pertence o indivíduo entrevistado.

Além de intenso treinamento e padronização do(s) entrevistador(es), outro cuidado para reduzir a falta de comparabilidade das informações obtidas de casos e de controles é usar o mesmo entrevistador para os dois grupos, ou, caso isso seja impossível, atribuir aos diferentes entrevistadores números iguais de casos e de controles. A utilização de informações já registradas em épocas anteriores, previamente ao aparecimento da doença entre os casos, seria uma maneira prática de lidar com essa questão e contornar a introdução de um possível viés.

Na realização de um estudo caso-controle, o investigador deve estar sempre atento às evidências de comparabilidade das informações prestadas por ambos os grupos. Existem maneiras práticas de avaliar a presença dessa comparabilidade: a primeira é o acompanhamento do

tempo médio de entrevistas, que deve ser igual em casos e em controles; a segunda refere-se à análise das proporções de não respostas fornecidas nos grupos, que devem ser iguais ou muito semelhantes; outra maneira é a comparação dos créditos atribuídos pelo entrevistador às informações prestadas pelos casos e pelos controles, que, no cômputo geral, devem ser muito próximos.

Análise

A análise de um estudo caso-controlle baseia-se na comparação das proporções de expostos ao fator causal suspeito entre os casos e os controles. Utilizando o esquema representativo de uma investigação com essa metodologia, compara-se:

Tabela 13.2

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

$$\frac{a}{a+c} \quad \text{com} \quad \frac{b}{b+d}$$

Ao contrário da metodologia coorte, aqui não é possível calcular coeficientes de incidência, uma vez que se parte de doentes e não doentes. Assim, não há possibilidade de comparar riscos diferentes e calcular diretamente o risco relativo. Todavia, em estudos caso-controlle, pode-se utilizar uma medida indireta de risco relativo, conhecida como *odds ratio* (OR). O termo *odds* refere-se à razão entre a probabilidade de ocorrência de um fenômeno e a probabilidade da sua não ocorrência. Assim, uma doença que, em determinada

comunidade, tenha uma probabilidade de ocorrência de 50%, terá uma probabilidade de não ocorrência igualmente de 50%, resultando em um *odds* igual a 1:1. Já na situação de probabilidade de ocorrência de 80%, o *odds* será dado por 80/20, ou seja, 4:1.

Utilizando a Tabela 13.2, é possível calcular diferentes *odds*:

- de exposição entre os doentes: a/c ;
- de exposição entre os sadios: b/d ;
- de doença entre os expostos: a/b ;
- de doença entre os não expostos: c/d .

Uma razão de *odds* será dada pela divisão de duas das grandezas acima. Quer se opte pela razão de exposição entre doentes e entre sadios ou pela razão de doença entre expostos e não expostos, chega-se à seguinte expressão:

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

Apesar do uso eventual da palavra *chance*, verifica-se que nenhuma das inúmeras tentativas de tradução desse termo para a língua portuguesa acabou por se impor de modo definitivo, razão pela qual neste texto será mantida a expressão original em língua inglesa, de ampla aceitação internacional. Essa medida pode ser calculada todas as vezes que a doença se apresenta como um evento raro, o que, do ponto de vista prático, constitui a grande maioria das situações.

A exemplo do risco relativo, o *odds ratio* expressa a força da associação, ou seja, o quanto a exposição eleva o risco de aparecimento da doença. Assim, um *odds ratio* igual a 2 significa um risco 2 vezes maior de a doença aparecer entre os expostos ao fator causal suspeito. Analogamente, um valor igual a 1 representa ausência de risco associado à exposição, enquanto um valor igual a 0,5 indica que a exposição parece funcionar como um fator de proteção contra a doença. Assim como para o risco relativo, também a interpre-

tação do *odds ratio* somente pode ser feita quando houver a explicitação de seu intervalo de confiança (IC), obtido com a fórmula:

$$IC_{95\%} = \ln OR \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

Em um exemplo hipotético de estudo caso-controlle no qual se investiga uma possível associação entre consumo de tabaco na gestação e baixo peso do recém-nascido, foram estudadas 500 mães com crianças nascidas com peso inferior a 2.500 g (casos) e 500 mães com recém-nascidos acima desse valor limítrofe (controles). A entrevista evidenciou tabagismo durante a gestação em 100 casos e em 30 controles (Tabela 13.3).

Tabela 13.3

	Com baixo peso	Sem baixo peso	Total
Tabagismo presente	100	30	130
Tabagismo ausente	400	470	870
Total	500	500	1.000

Nesse caso, a análise é feita com base na comparação entre 100/500 (proporção de expostos entre os casos, igual a 20%) com 30/500 (proporção de expostos entre os controles, igual a 6%). Lembrando conceitos básicos de testes de hipóteses, H_0 afirma não existir diferenças entre casos e controles no que diz respeito à exposição. Em outras palavras, que os achados de 20% e de 6% devem-se meramente ao acaso, não tendo significado estatístico.

O cálculo do *odds ratio* forneceria:

$$OR = \frac{100 \times 470}{400 \times 30} = 3,9$$

Esse achado sugere que as gestantes tabagistas têm um risco 3,9 vezes maior que as gestantes não tabagistas de terem um recém-nascido de baixo peso. A interpretação quanto à existência de associação estatística pressupõe a definição do intervalo de confiança do *odds ratio*, ocorrendo tal associação toda vez que o valor 1 não estiver englobado nesse intervalo. No presente caso, a aplicação da fórmula anterior resultaria em: $IC_{95\%} = 2,517 - 6,231$. Com este resultado rejeita-se H_0 , o que implica dizer que, com 95% de confiança, o tabagismo materno está associado ao baixo peso ao nascer.

Além do *odds ratio*, estudos caso-controle permitem, ainda, a obtenção do risco atribuível porcentual (RAP), entre os expostos, fornecido por:

$$RAP = \frac{(OR - 1)}{OR} \times 100$$

No presente exemplo:

$$RAP = \frac{(3,9 - 1)}{3,9} \times 100 = 74,4\%$$

Ainda que o cálculo do risco atribuível porcentual difira daquele utilizado para sua obtenção em estudos de coorte, sua interpretação é exatamente a mesma, ou seja, na população de expostos desse estudo, 74% dos casos de baixo peso ao nascer devem-se à exposição materna ao tabagismo. O que equivale a dizer que um programa preventivo que reduzisse a zero o tabagismo entre gestantes fumantes dessa população ocasionaria uma redução de 74% dos casos de baixo peso ao nascer.

Um cuidado fundamental a ser tomado em estudos caso-controle diz respeito à necessidade dos participantes serem representativos do conjunto da população da qual se originam, em termos de história de exposição à variável independente. Assim, quando comparados ao conjunto de indivíduos com a mesma doença na população, os indi-

víduos selecionados como casos devem ter exposição semelhante ao fator de risco em estudo. O mesmo vale para os controles, que, em termos de exposição, deverão ser representativos dos indivíduos da população que não apresentem a doença objeto da investigação. Tomemos como exemplo um estudo que procurasse testar a hipótese de associação entre tabagismo e câncer de bexiga. Se os indivíduos escolhidos como casos tiverem uma exposição mais elevada ao tabagismo que as pessoas da população com câncer de bexiga, isso tenderá a superestimar o resultado do *odds ratio*, simplesmente pela diferença entre os grupos. O mesmo poderá ocorrer se os controles fumarem menos que o restante da população que não apresente câncer de bexiga.

Embora fundamental para a qualidade metodológica do trabalho, esta representatividade de casos e controles é uma condição sobre a qual dificilmente se tem garantia plena, constituindo uma dificuldade adicional à análise de estudos caso-controle.

Exemplo de Estudo Caso-Controle

Um exemplo clássico de estudo caso-controle na literatura epidemiológica é a investigação de um misterioso acúmulo de casos de adenocarcinoma de vagina em mulheres jovens, relatado por Herbst et al. (3) em Boston, durante a década de 1960. Segue um breve sumário de alguns dos achados desse estudo.

Entre 1966 e 1969 foram diagnosticados 7 casos de adenocarcinoma de vagina entre moças de 15 a 22 anos de idade no Vincent Memorial Hospital, em Boston. Essa situação chamou a atenção, uma vez que câncer de vagina constitui uma doença rara, ocorrendo geralmente sob a forma de carcinoma epidermoide em mulheres acima de 50 anos de idade. Embora alguns casos isolados de adenocarcinoma já houvessem sido relatados em pacientes idosas, não havia qualquer registro de sua ocorrência em mulheres jovens examinadas naquele hospital. Um oitavo caso foi diagnosticado em uma moça de 20 anos de idade em outro hospital de Boston, em 1969.

Optou-se por comparar detalhadamente essas pacientes e suas famílias com um grupo-controle, com vistas a levantar possíveis fatores associados com o súbito aparecimento desses tumores. A investigação foi realizada da seguinte maneira: para cada caso de câncer de vagina foram selecionados 4 controles que satisfizessem a condição de terem nascido no mesmo hospital e no mesmo tipo de serviço (enfermaria ou quarto particular), com um intervalo máximo de 5 dias do nascimento do respectivo caso. Entrevistas de todas as mães de casos e de controles foram realizadas por meio da aplicação de um questionário, feita por uma entrevistadora devidamente treinada. Esse questionário englobava uma grande quantidade de perguntas referentes a inúmeras exposições/condições maternas durante a gestação. Como exemplo, serão consideradas apenas três dessas exposições/condições, mostrando suas respectivas presenças entre casos e entre controles:

1. tabagismo materno – casos: 7/8; controles: 21/32;
2. sangramento na gestação – casos: 3/8; controles: 1/32;
3. uso de estrogênio na gestação – casos: 7/8; controles: 0/32.

Com essas informações é possível construir tabelas 2 X 2 para cada uma das exposições mencionadas (Tabelas 13.4 a 13.6), calculando os respectivos *odds ratios* e seus intervalos de confiança.

Tabela 13.4
Tabagismo materno

	Câncer presente	Câncer ausente	Total
Tabagismo presente	7	21	28
Tabagismo ausente	1	11	12
Total	8	32	40

$$OR = \frac{7 \times 11}{1 \times 21} = 3,67$$

O cálculo do intervalo de confiança do *odds ratio* (95%) revela valores de 0,26 |—| 89,68, indicativos de não associação estatística, uma vez que engloba o 1. Consistentemente, a aplicação de um teste para verificar associação entre variáveis qualitativas em pequenos tamanhos amostrais (teste exato de Fisher) mostra um valor de *p* igual a 0,3955.

Tabela 13.5

Sangramento na gestação

	Câncer presente	Câncer ausente	Total
Sangramento presente	3	1	4
Sangramento ausente	5	31	36
Total	8	32	40

$$OR = \frac{3 \times 31}{5 \times 1} = 18,60$$

O cálculo do intervalo de confiança do *odds ratio* (95%) revela valores de 1,25 |—| 582,35, indicativo de associação estatística, uma vez que não engloba o 1. O teste exato de Fisher revela um valor de *p* igual a 0,0204.

Tabela 13.6

Uso de estrogênio na gestação

	Câncer presente	Câncer ausente	Total
Estrogênio presente	7	0	7
Estrogênio ausente	1	32	33
Total	8	32	40

A ocorrência de uma casela preenchida com zero impossibilita o cálculo do *odds ratio*. O teste exato de Fisher mostra um valor de p igual a 0,0000004, indicativo de forte associação estatística.

O mesmo tipo de análise, conduzida em relação a múltiplas variáveis investigadas no mesmo questionário, não evidenciou qualquer outra associação estatística, exceto em relação a antecedente de abortamento prévio ($OR = 16,20$; $IC_{95\%}: 1,99 \text{ — } 168,44$).

Esse estudo serviu para demonstrar o papel do uso do estrogênio dietilestilbestrol durante a gestação como fator de risco para surgimento de adenocarcinoma de vagina nas filhas das gestantes submetidas a essa terapia. As associações estatísticas verificadas com antecedentes de sangramento na gestação e de abortamento prévio devem-se ao fato de que essas condições eram indicativas de prescrição de estrogênios em gestações de alto risco, prática que teve disseminação na década de 1940 e que incluía o dietilestilbestrol como opção.

Vantagens e Desvantagens da Metodologia Caso-Control

A despeito do grande número de pontos críticos, a metodologia caso-control apresenta as seguintes vantagens:

- rapidez;
- baixo custo;
- grande utilidade para doenças raras;
- constitui a abordagem inicial ideal para testar associação de uma doença com múltiplas variáveis independentes.

As duas últimas vantagens mencionadas conferem à metodologia caso-control uma importância ímpar na medicina, e em determinadas circunstâncias ela representa a única opção metodológica prática para iniciar o estudo de possíveis associações entre fatores suspeitos e doenças. Isso ocorre tanto nas ocasiões em

que a doença objeto de estudo é muito rara, quanto em situações epidêmicas nas quais, a princípio, não se dispõe de evidências que permitam levantar uma hipótese única, uma vez que inúmeros fatores potencialmente causais podem estar envolvidos. As dificuldades para estudar uma doença rara podem ser contornadas mediante a busca de casos em arquivos de instituições hospitalares de grande porte, eventualmente hospitais de referência. No caso de epidemias em que, a princípio, múltiplos fatores podem ser pensados como potencialmente causais, o uso de um questionário amplo, que investigue simultaneamente todos esses possíveis fatores, permite uma investigação rápida, capaz de descartar algumas possibilidades de associação e de confirmar suspeitas sobre outras.

Entre as desvantagens da metodologia, podem ser apontadas:

- possibilidade de introdução de vieses de diferentes tipos;
- não fornecimento de medidas diretas de risco;
- dificuldade ou impossibilidade de determinação de uma relação temporal clara entre o fator suspeito e a doença;
- dificuldade de conhecer com precisão a representatividade dos casos e dos controles selecionados para o estudo.

Referências Bibliográficas

1. Gordis L. Epidemiology. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
2. Hennekens CH, Buring J. Epidemiology in medicine. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
3. Herbst AL, Ulfelder H, Poskanzer DC. "Adenocarcinoma of the vagina. Association of maternal stilbestrol therapy with tumor appearance in young women". In: N England J Med, 284(16): 878-81, 1971.
4. MacMahon B, Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston, Little, Brown and Company, 1996.
5. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.

Estudos Transversais


Afonso Dinis Costa Passos

Antonio Ruffino-Netto

Os estudos transversais são conhecidos também como estudos seccionais, de prevalência ou de corte transversal, não sendo incomum a utilização na literatura em língua portuguesa da palavra original inglesa, *survey*. Eles constituem uma fronteira entre estudos descritivos e analíticos, sendo classificados ora como um, ora como outro, de acordo com diferentes autores. Caracterizam-se basicamente por a seleção dos participantes ser feita a partir da população ou uma amostra, sem que o investigador saiba, *a priori*, quem são os doentes, os sadios, os expostos e os não expostos. Esquematicamente, um estudo com essa metodologia pode ser representado como na Tabela 14.1.

Tabela 14.1

	Doença presente	Doença ausente	Total
Exposição presente	a	b	a + b
Exposição ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n



Uma vez selecionada a população de estudo (n), o investigador mede simultaneamente a presença ou a ausência tanto da doença como da exposição. Usando como exemplo uma investigação que vise estudar a distribuição da infecção pelo vírus da hepatite B e de fatores de risco para essa infecção em determinada cidade, o investigador selecionará uma amostra da população e aplicará um questionário, incluindo questões relativas a comportamentos e práticas consideradas potencialmente associadas à hepatite B, como uso de drogas ilícitas injetáveis. No mesmo momento, colherá uma amostra de sangue para detectar anticorpos indicativos da existência da infecção. Com base nas respostas ao questionário e do estudo sorológico, cada participante poderá ser categorizado em uma das caselas da tabela 2×2 :

1. a = usuário de drogas injetáveis com anticorpos presentes;
2. b = usuário de drogas injetáveis sem anticorpos presentes;
3. c = não usuário de drogas injetáveis com anticorpos presentes;
4. d = não usuário de drogas injetáveis sem anticorpos presentes.

Caso se disponha de uma amostragem adequada, esse modelo equivale a uma fotografia da população, refletindo, portanto, o que acontece no instante da realização do estudo. Essa é a principal razão pela qual os estudos transversais não são considerados analíticos por muitos autores, uma vez que, em grande parte dos casos, não é possível saber com exatidão se a exposição precede a doença ou resulta dela. Com efeito, ao mostrar a situação como um instantâneo, a metodologia transversal impossibilita a definição de qual variável ocorre primeiro (dilema do tipo “ovo-galinha”), tornando difícil testar uma hipótese de causalidade entre uma exposição e uma doença. Esse efeito pode ser facilmente entendido se imaginarmos uma situação em que o pesquisador queira investigar, por exemplo, a relação entre estresse e consumo de bebidas alcoólicas e, para isso, lance mão da metodologia transversal. O achado de maior consumo de álcool entre indivíduos com elevado estresse pode ser interpretado como uma relação causal, em que o segundo seria o fator determi-

nante do primeiro. Por outro lado, é perfeitamente possível que a relação se faça no sentido contrário, com o consumo de bebidas alcoólicas servindo de motivação para o aumento dos níveis de estresse. Outro exemplo é a relação entre reduzida atividade física e obesidade, situação em que o achado de uma associação entre essas variáveis, por meio de um estudo transversal, pode significar tanto uma quanto a outra atuando como determinante ou resultado.

Assim, um estudo desse tipo somente pode ser considerado verdadeiramente analítico nas situações em que a exposição (variável independente) é constante ao longo do tempo, havendo, assim, a certeza de que ela antecedeu a doença (variável dependente). Essas situações ocorrem, sem dúvidas, quando a exposição é de natureza genética, presente desde o início da vida do indivíduo. Um bom exemplo desse tipo de situação é a hipótese envolver uma exposição ligada ao tipo sanguíneo, funcionando este como possível determinante de um risco maior de certa doença, surgida, digamos, na idade adulta. O tipo sanguíneo certamente antecedeu o surgimento da doença pesquisada, e o eventual achado de uma associação por meio de um estudo transversal pode ser indicativo de uma possível causalidade.

Outra limitação metodológica dos estudos transversais, por estudar casos prevalentes e não incidentes, é a possibilidade de refletir não apenas etiologia, mas também a sobrevivência. Supondo que um investigador esteja interessado em estudar um possível papel do fator racial no aparecimento de hipertensão arterial, é possível que, ao final do estudo, ele encontre prevalência mais elevada de hipertensão entre indivíduos brancos que entre negros, o que contraria o conhecimento consolidado de que os últimos apresentam maiores problemas com doença hipertensiva. Esse achado pode ser devido apenas à maior sobrevivência dos brancos, admitindo-se que possa ocorrer entre os negros maior letalidade por hipertensão arterial, fazendo com que os casos mais graves não sobrevivam o suficiente para serem incluídos na investigação.

Apesar dessas restrições, a metodologia transversal é amplamente utilizada em estudos epidemiológicos na área médico-sanitária,

uma vez que, mesmo com limitações metodológicas que restringem sua capacidade analítica, eles permitem verificar existência de associações e, consequentemente, funcionam como excelentes geradores de hipóteses, além de permitirem o conhecimento da distribuição de um grande número de eventos e situações em uma comunidade. Soma-se a isso sua grande facilidade operacional, normalmente associada à rapidez de execução e custos reduzidos.

Com essas facilidades, estudos transversais podem ser, com frequência, realizados de modo sequencial, em diferentes momentos em uma mesma população. Isso permite evidenciar tendências de doenças, bem como avaliar a eficácia de programas específicos de controle.

Um estudo transversal permite, inicialmente, a determinação da prevalência da doença na população estudada, fornecida pela expressão:

$$\frac{a + c}{n}$$

Deriva daí a denominação estudos de prevalência, usada como sinônimo de estudos transversais. Deve-se observar, contudo, que a precisão da prevalência estimada dependerá da adequação do processo amostral empregado.

A análise dos resultados pode ser realizada pela comparação das prevalências da doença nos grupos de expostos e de não expostos, ou seja:

$$\frac{a}{a + b} \quad \text{com} \quad \frac{c}{c + d}$$

É importante perceber que as duas medidas retratam coeficientes de prevalência, apesar de idênticas às retratadas para os coeficientes de incidência entre expostos e não expostos, vistas no Capítulo 12 – Estudos de coorte. Isso ocorre em função da metodologia transversal partir de indivíduos sobre os quais, *a priori*, não se tem informação sobre a presença da exposição e da doença, medindo-se ambas simultaneamente. Por não partir de expostos e não expostos e neles observar-se o aparecimento de casos novos da

doença, não há possibilidade de calcular coeficientes de incidência. Assim, os indivíduos que, em um estudo transversal, são diagnosticados como portadores da doença objeto de investigação representam casos prevalentes, não incidentes, dado que não se dispõem de informações acerca do momento do início da moléstia.

A partir daí, é possível calcular a razão de prevalências (RP):

$$RP = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}}$$

A razão de prevalências não tem o mesmo significado do risco relativo, apesar de derivar de uma expressão idêntica. Como visto no Capítulo 12 – Estudos de coorte, o risco relativo é obtido pela divisão dos coeficientes de incidência entre expostos e não expostos, representando assim uma razão de riscos. Seu significado expressa quantas vezes é maior a probabilidade de desenvolver a doença dado que ocorre a exposição. Já no modelo transversal, a razão de prevalências expressa somente quantas vezes mais os expostos adoecem, quando comparados aos não expostos.

De modo igual ao que foi descrito para análise de estudos de coorte e de caso-controle, respectivamente por meio do risco relativo e do *odds ratio*, a razão de prevalências somente pode ser interpretada em conjunto com o seu intervalo de confiança. Este será calculado pela expressão idêntica àquela que representa o intervalo para risco relativo (ver Capítulo 12 – Estudos de coorte).

Referências Bibliográficas

1. Hennekens CH, Buring J. Epidemiology in medicine. Boston, Little, Brown and Company, 1987.
2. Macmahon B, Trichopoulos D. Epidemiology, principles and methods. 2.ed. Boston, Little, Brown and Company, 1996.
3. Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1995.

Teste Estatístico de Hipóteses: alguns testes mais usados em epidemiologia

Antonio Luiz Rodrigues-Júnior

Conceitos

A importância do teste estatístico de hipóteses é reconhecida pelos pesquisadores que aplicam o método científico hipotético-dedutivo em busca de evidências, por meio da observação do fenômeno na Natureza, em favor de uma hipótese ou contra, na construção do conhecimento científico. Se houver evidências em favor da hipótese testada, usando as informações provenientes de amostras, então ela não será rejeitada; caso contrário, será rejeitada.

O método estatístico de testar hipóteses considera que as amostras sofrem a influência de fatores casuais, aleatórios, que, por menos influentes que sejam, fazem com que os dados observados apresentem alguma variação. Ou seja, as unidades amostrais apresentarão respostas variadas, quantitativas ou categorizadas, que oscilarão em torno de um valor mais provável ou mais frequente. Essa variação induz a certa imprecisão, que vai influenciar na avaliação dos resultados.

O teste estatístico de hipótese baseia-se na avaliação de distribuições de probabilidade provocadas pela variabilidade do fenômeno e representa um critério não subjetivo de encontrar evidências para falsear ou não a hipótese testada. Como tal avaliação é probabilística, as decisões podem incorrer em erros, como o de rejeitar uma hipótese que não deveria ser rejeitada, ou não rejeitar uma hipótese que deveria ser rejeitada. À semelhança dos testes auxiliares de diagnóstico, os testes estatísticos de hipótese também apresentam probabilidade de incorrerem em desfechos indevidos, como, por exemplo, em uma prova tuberculínica, cujo resultado do exame foi negativo mas, na verdade, o indivíduo era portador da tuberculose – erro tipo falso-negativo – ou quando o resultado do exame for positivo, mas o indivíduo for sadio – erro tipo falso-positivo.

Os testes estatísticos adotam o termo hipótese nula (H_0) para designar a hipótese para a qual o estudo foi planejado, baseando-se em informações provenientes da literatura ou estudo piloto, por exemplo:

- i se o estudo quer verificar se há associação entre o consumo de álcool (fator de exposição), em gramas diárias, e a incidência de câncer de esôfago (doença), então, H_0 seria “não há associação entre a incidência de câncer de esôfago e o consumo de álcool”;
- ii se o estudo pretende comparar o efeito de dois medicamentos, A e B, sobre a glicemia de pacientes com *diabetes*, então, H_0 seria “a média de glicemia de A é igual à de B”;
- iii se um estudo epidemiológico pretende comparar os coeficientes de mortalidade infantil padronizados de duas cidades, então, H_0 seria “os coeficientes são iguais”.

Nestes exemplos as hipóteses nulas partem da condição de igualdade, da nulidade de efeitos, que serão rejeitadas se houver evidências contrárias. No caso de haver uma rejeição da hipótese nula, uma hipótese alternativa (H_1) deve ser adotada. Nos exemplos anteriores, em:

- i H_1 seria “a incidência da doença está associada à presença do fator de exposição”;
- ii H_1 seria “a média de glicemia do medicamento A difere da de B”;
- iii H_1 seria “os coeficientes não são iguais”.

A estatística, como um instrumento do processo de decisão não subjetiva sobre essas hipóteses, tem como objetivo o conhecimento das medidas de probabilidade desses erros. A Tabela 15.1 esquematiza as possibilidades de decisão em relação à hipótese nula e os erros do tipo I e do tipo II; ou seja, H_0 pode ser falsa ou verdadeira e o investigador pode rejeitá-la ou não.

Tabela 15.1

Resultado do teste	Hipótese nula	
	Falsa	Verdadeira
Rejeita	Acerto	Erro tipo I
Não rejeita	Erro tipo II	Acerto

α é a probabilidade do erro tipo I. β é a probabilidade do erro tipo II.

Das combinações possíveis entre a hipótese nula e a decisão do investigador, podem resultar dois acertos e dois erros. Os acertos seriam a rejeição de uma H_0 falsa e a não rejeição de uma H_0 verdadeira; ou detecção de associação quando ela existe e rejeição de associação quando ela não existe. Por outro lado, pode ocorrer de H_0 ser verdadeira e o investigador rejeitá-la, o que caracterizaria o erro do tipo I, cuja probabilidade de ocorrência é dada por α , sendo conhecido como nível de significância, cujo valor é definido no planejamento do estudo de forma arbitrária. Por convenção, o valor de α praticado na literatura é de 5% ($\alpha = 0,05$). Atualmente, com as facilidades computacionais, é comum encontrar publicações que mostram o valor exato observado dessa medida de probabilidade, dando origem ao termo “valor p” (*p-value*).

O outro tipo de erro consiste em não rejeitar H_0 quando ela é falsa, resultando no erro do tipo II, cuja probabilidade é definida por β ; em outras palavras, consiste em deixar de rejeitar uma associação quando ela existe. Há outro valor, que é dado por $(1 - \beta)$, denominado poder do teste, que é a probabilidade de detectar uma associação quando ela, de fato, existe.

Como os testes estatísticos de hipótese se baseiam em distribuições de probabilidades, é possível delimitar o conjunto de resultados, dentro da escala de medida, em que a hipótese nula deve ser rejeitada. A região de rejeição de H_0 é chamada de região crítica, pois se refere aos valores desfavoráveis à hipótese nula. Geralmente, essa região é delimitada por um ponto crítico, que é determinado pelo nível de significância adotado. Quando se usa a abordagem do “valor p ”, a definição do ponto crítico é dispensável. Às vezes, a região crítica é definida em somente um dos lados da distribuição, e o teste é chamado de unilateral; outras vezes o teste é bilateral, ou seja, a região crítica é dividida em dois segmentos localizados em ambos os lados da distribuição.

Até o momento foram definidos os conceitos gerais dos testes estatísticos de hipóteses, mas não foram apresentados os testes. Este capítulo pretende apresentar os testes mais usados em pesquisa, de maneira didática e prática.

Teste de Qui-Quadrado

Este teste é recomendado para as situações em que a variável de resposta não é quantitativa, ou seja, quando a informação é do tipo categorizado, como em estudos de coorte, caso-controle etc., em que se verificam as presenças, ou ausências, de um fator de exposição e a ocorrência, ou não, de uma doença. O teste de qui-quadrado é dado pela seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(o_i - E_i)^2}{E_i} \quad (a)$$

em que o_i = valores observados no estudo; E_i = valores esperados se H_0 for verdadeira, ou seja, se não houver associação entre uma exposição e um efeito.

Usando como exemplo a hipótese de que consumo diário de álcool acima de um limite de 80 g eleva o risco de câncer de esôfago, tem-se a seguinte tabela 2 x 2 (Tabela 15.2), esquemática, com as contagens observadas:

Tabela 15.2

Consumo de álcool	Câncer		
	Presente	Ausente	Total
> 80 mg	a	b	a + b
0 a 79 mg	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Se H_0 for verdadeiro, ou seja, se não houver associação entre consumo elevado de álcool e câncer de esôfago, pode-se dizer que:

$$\frac{a}{a + c} \cong \frac{b}{b + d} \cong \frac{a + b}{n} \quad (b)$$

e que
$$\frac{a}{a + b} \cong \frac{c}{c + d} \cong \frac{a + c}{n} \quad (c)$$

Considerando a relação $\frac{E_a}{a + c} = \frac{a + b}{n}$ no caso de ausência de associação, o valor esperado para a célula a (E_a) é dado por:

$$n \cdot E_a = (a + c)(a + b) \Rightarrow E_a = \frac{(a + c)(a + b)}{n}$$

O valor esperado para cada célula é o produto dos dois totais marginais correspondentes divididos pelo tamanho total da população (n). De modo análogo, a partir das igualdades estabelecidas em (b) e (c), pode-se deduzir que os valores esperados para E_b , E_c e E_d serão, respectivamente:

$$E_b = \frac{(b + d)(a + b)}{n} \quad E_c = \frac{(a + c)(c + d)}{n} \quad E_d = \frac{(b + d)(c + d)}{n}$$

No estudo caso-controle esquematizado, os valores da Tabela 15.3 foram observados e a hipótese de associação entre consumo diário de álcool acima de 80 mg e câncer de esôfago será testada. O teste de hipótese terá a seguinte configuração:

Tabela 15.3

Consumo de álcool	Câncer		
	Presente	Ausente	Total
> 80 mg	96	109	205
0 a 79 mg	104	666	770
Total	200	775	975

$$\begin{cases} H_0 : \text{os eventos são independentes (não há associação)} \\ H_1 : \text{os eventos não são independentes (há associação)} \\ \alpha = 0,05 \end{cases}$$

Como as variáveis são categorizadas (beber, ou não, acima de um determinado limite e ter, ou não, câncer), o teste de associação pode ser feito por meio do teste de qui-quadrado:

$$E_a = \frac{200 \times 205}{975} = 42,1 \quad E_b = \frac{775 \times 205}{975} = 162,9$$

$$E_c = \frac{200 \times 770}{975} = 157,9 \quad E_d = \frac{775 \times 770}{975} = 612,1$$

Se houver associação entre o fator de exposição e a doença, os valores esperados em cada casela serão diferentes dos valores observados no estudo. Ao somar as diferenças entre o observado e o esperado, o teste de qui-quadrado induzirá à decisão de rejeitar H_0 ou não. Pequenas diferenças indicarão que os resultados observados são muito semelhantes aos esperados, sob condições de independência entre as variáveis, detectando uma possível ausência de associação entre exposição e efeito. O contrário ocorrerá quando o resultado numérico do teste X^2 for elevado, quando as diferenças entre os valores esperados e os observados não forem pequenas. Aplicando a fórmula (a):

$$X^2 = \frac{(96 - 42,1)^2}{42,1} + \frac{(109 - 162,9)^2}{162,9} +$$

$$\frac{(104 - 157,9)^2}{157,9} + \frac{(666 - 612,1)^2}{612,1} = 110,25$$

O teste de qui-quadrado (X^2) utiliza a distribuição qui-quadrada (χ^2), que requer um parâmetro chamado de grau de liberdade (gl), definido por: $gl = (L-1) (C-1)$, em que L é o número de linhas e C é o número de colunas da tabela. Portanto, uma tabela 2×2 terá grau de liberdade 1. Na tabela da distribuição qui-quadrada (Anexo 15.1), observa-se que, para 1 grau de liberdade, o valor encontrado para $\alpha = 0,05$ é 3,84. Esse valor define o ponto crítico, a partir do qual se rejeita a hipótese nula. Como o valor calculado (110,25) é maior que o ponto crítico (3,84) e situa-se na área de rejeição de H_0 , é possível concluir que a hipótese nula deve ser

rejeitada, e optar pela hipótese alternativa, isto é, de que existe uma associação entre o consumo de elevadas quantidades de álcool e a incidência de câncer de esôfago.

O nível de significância pode ser definido pelo investigador, e a cada valor escolhido corresponde um “ponto crítico” diferente. No exemplo, se o investigador adotar $\alpha = 0,01$, o ponto crítico do qui-quadrado com grau de liberdade 1 passará a ser 6,63, e não mais 3,84. A rejeição de H_0 somente ocorrerá quando o teste revelar um somatório de diferenças entre o observado e o esperado acima de 6,63. No exemplo, mesmo que o nível de significância seja 0,01, haverá a rejeição de H_0 , pois o valor calculado X^2 na amostra se mostrou muito distante do ponto crítico, sendo, portanto, um resultado bastante evidente, significativo.

A fórmula geral do qui-quadrado (a) deve ser aplicada para avaliar tabelas de mais alta ordem, ou seja, com mais linhas e mais colunas. Quando se tratar de tabelas 2 x 2, tal como visto no exemplo anterior, o cálculo pode ser feito também por meio da seguinte fórmula:

$$X^2 = \frac{n \cdot (|a \cdot d - b \cdot c| - 0,5 \cdot n)^2}{(a + b) \cdot (c + d) \cdot (a + c) \cdot (b + d)} \quad (e)$$

A fórmula dispensa o cálculo dos valores esperados, fornecendo o mesmo resultado da fórmula geral (a), desde que não se subtraia a metade de n no numerador, tal como representado $(0,5 \cdot n)$. Essa subtração representa a correção de Yates, recomendada na aplicação do teste de qui-quadrado em tabelas 2 x 2. É evidente que o uso da correção de Yates reduz um pouco o valor final, resultando em uma interpretação mais conservadora do teste. Quando o resultado for elevado, como aquele do exemplo, a correção não provoca mudança no resultado final. Todavia, quando o valor calculado do qui-quadrado for próximo do ponto crítico, a introdução da correção pode provocar a alteração do resultado do teste, deixando de rejeitar a hipótese nula, por exemplo.

O teste de qui-quadrado apresenta algumas limitações. Ele não é indicado para analisar tabelas com algum valor esperado abaixo de 5 ou com contagens nulas. Quando isso ocorrer, os dados da tabela devem ser reagrupados, de modo a não permitir caselas com tais valores.

Teste Exato de Fisher

O teste exato de Fisher é recomendado como alternativa, quando as limitações do teste de qui-quadrado ocorrerem, ou seja, em tabelas com contagens nulas ou com algum valor esperado inferior a 5. Esse teste calcula a probabilidade do arranjo observado na tabela, por meio da distribuição hipergeométrica:

$$p = \frac{(a + b)! (c + d)! (a + c)! (b + d)!}{a! b! c! d! n!} \quad (f)$$

O exemplo seguinte refere-se a um grupo de 16 voluntários, dos quais 7 receberam uma vacina contra gripe e 9 não receberam. Após 1 ano, verificou-se a seguinte distribuição de casos de gripe entre as coortes: 1 entre 7 vacinados teve a gripe; 7 entre 9 não vacinados adoeceram.

Para estudar uma possível associação entre o uso da vacina e a redução da incidência de gripe, foi usado o teste exato de Fisher, pois o número de voluntários é pequeno, inviabilizando o uso do teste de qui-quadrado devido a contagens esperadas inferiores a 5. Nessas condições, o teste de hipótese será:

$$\begin{cases} H_0 : \text{existe associação entre vacina e doença} \\ H_1 : \text{existe associação} \\ \alpha = 0,05 \end{cases}$$

$$p = \frac{7! \cdot 9! \cdot 8! \cdot 8!}{1! \cdot 6! \cdot 7! \cdot 2! \cdot 16!} = 0,0196$$

Tabela 15.4

		Gripe		
		Sim	Não	Total
Vacina	Sim	1	6	7
	Não	7	2	9
	Total	8	8	16

Aplicando-se a formula (f), a probabilidade de que a distribuição verificada na Tabela 15.4 tenha sido meramente casual, ou seja, de que não existe associação entre o uso da vacina e a redução de incidência da gripe, é de 0,0196. Ao “valor p”, somam-se as probabilidades dos outros possíveis arranjos de resultados dessas coortes que sejam mais extremas na mesma direção. Ou seja, todos os possíveis arranjos que não alterem os totais marginais e que apresentem números menores de voluntários vacinados com gripe, como apresentado na tabela seguinte. No exemplo, a única distribuição de frequências mais extrema na mesma direção, considerando os mesmos totais vacinados, seria o da Tabela 15.5. O valor de probabilidade (p) para esta distribuição é:

$$p = \frac{7! \cdot 9! \cdot 8! \cdot 8!}{0! \cdot 7! \cdot 8! \cdot 1! \cdot 16!} = 0,0007$$

Tabela 15.5

Vacina	Gripe		
	Sim	Não	Total
Sim	0	7	7
Não	8	1	9
Total	8	8	16

O valor p do teste exato de Fisher será 0,0203 (0,0196 + 0,0007). Se o valor p for maior que 0,05, então não se rejeita H_0 ; se for menor, rejeita-se H_0 . Portanto, no exemplo, a probabilidade de não associação entre o uso de vacina e proteção contra a gripe é igual a 2,03%, que é menor que o limite de 5% fixado para o erro do tipo I (a), concluindo pela rejeição de H_0 e pelo papel protetor da vacina antigripal no grupo estudado.

Teste Z-Score

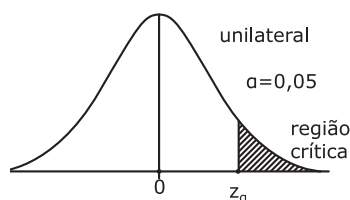
Nos testes anteriores, as variáveis de resposta eram categorizadas. Há testes para a análise de variáveis quantitativas, como o teste que usa a distribuição normal. Esse teste é o mais usado na prática de pesquisa. Utiliza uma distribuição normal padronizada, cujas média e variância são zero e um, respectivamente. Exemplo: um médico estuda a pressão sistólica de uma amostra de 25 pessoas e encontra uma média $m = 124$ mmHg; sabe-se, por meio de estudos prévios, que a pressão sistólica daquela população tem distribuição normal, com média e desvio padrão conhecidos ($\mu_x = 120$ mmHg; $\sigma_x = 10$ mmHg). A questão deduzida pelo médico é: os resultados da amostra são compatíveis com os parâmetros já conhecidos? Ou seja, a média observada (124 mmHg) se assemelha à da população (120 mmHg)?

A resposta a essa questão será dada pelo uso da distribuição normal, com os parâmetros conhecidos (120; 10), e pela transformação *z-score* sobre a média amostral, da seguinte forma:

$$\text{"z - score"} \Rightarrow z = \frac{\frac{m - \mu}{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

O teste da distribuição normal pode ser unilateral ou bilateral, conforme o interesse do pesquisador, desde que tenha sido planejado para esse fim. O teste unilateral terá a seguinte forma:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_m \leq 120 \text{ mmHg} \\ H_1 : \mu_m > 120 \text{ mmHg} \\ \text{rejeitar } H_0 \text{ se } z > z_\alpha \end{cases}$$

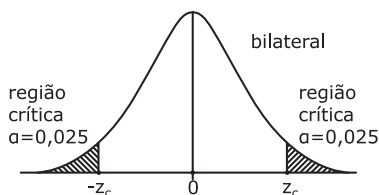


No exemplo, os resultados serão:

$$z = \frac{\frac{124 - 120}{10}}{\sqrt{25}} = \frac{4}{2} = 2,0; \text{ como } \alpha = 0,05 \Rightarrow z_{0,05} = 1.645$$

O valor calculado, ($z = 2,0$) pertence à região crítica, isto é, à média da amostra (124 mmHg) pertence ao conjunto de valores desfavoráveis a H_0 , rejeitando a hipótese nula em um nível de significância de 5%. O teste bilateral aplicado ao mesmo exemplo:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_m = 120 \text{ mmHg} \\ H_a : \mu_m \neq 120 \text{ mmHg} \\ \text{rejeitar } H_0 \text{ se } z < -z_c \text{ ou } z > z_c \end{cases}$$



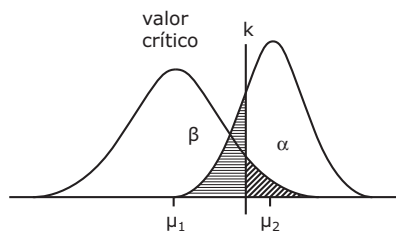
O resultado do teste é $z = 2,0$. Como, no teste bilateral, a região crítica é dividida em duas regiões caudais idênticas ($\alpha_1 = \alpha_2 = 0,025$), os pontos críticos são $z_{0,025} = 1,96$ e $z_{0,975} = 1,96$ (Anexo 15.2). Neste caso, mesmo no teste bilateral, H_0 será rejeitada, pois o valor calculado ($z = 2,0$) ainda pertence à região crítica. O teste bilateral pode ser feito pelo intervalo de confiança para a média populacional, pois corresponde à região em que H_0 não é rejeitada, por meio da expressão:

$$IC_{\mu}(1-\alpha) : \mu \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 120 \pm 1,96 \cdot \frac{10}{5} \Rightarrow IC_{\mu}(1-\alpha) : 116,1 - 123,9$$

O intervalo de confiança para a média populacional (μ_x) não inclui o valor 124 mmHg, mesmo que o limite inferior seja bastante próximo, induzindo à rejeição de H_0 .

Os testes vistos não apresentam a probabilidade de erro tipo II (β), pois não havia outra distribuição conhecida como hipótese alternativa (H_1). Há situações em que os resultados de uma amostra podem ser confrontados com duas populações conhecidas – médias e variâncias conhecidas. No exemplo anterior, há duas populações conhecidas: uma, de indivíduos com pressão sistólica normal ($\mu_1 = 120$ mmHg; $\sigma_1 = 10$ mmHg); outra, de indivíduos hipertensos ($\mu_2 = 180$ mmHg; $\sigma_2 = 6$ mmHg). O objetivo, agora, é testar se o resultado da amostra, com 25 indivíduos, cuja média da amostra foi 124 mmHg, é semelhante ao de indivíduos com pressão normal ou de hipertensos. O teste estatístico terá a seguinte forma:

$$\begin{cases} H_0 : m = \mu_1 \\ H_1 : m = \mu_2 \\ \text{rejeitar } H_0 \text{ se } m > k, \text{ em que } k \text{ corresponde a } \alpha = 0,05 \end{cases}$$



O ponto crítico (k) é determinado pelo nível de significância do teste ($\alpha = 0,05$), semelhante ao teste unilateral apresentado, para a população com pressão sistólica normal (μ_1 e σ_1). Entretanto, a probabilidade do erro tipo II é dada pela área da distribuição dos indivíduos hipertensos (μ_2 e σ_2) que fica à esquerda do ponto crítico (k). No exemplo, o nível de significância, já definido previamente, determina o ponto crítico: $Z_{0,05} = 1,645$. Calcula-se, então, a que valor este ponto crítico corresponde na escala da distribuição dos indivíduos com pressão sistólica normal ($\mu_1 = 120$ mmHg; $\sigma_1 = 10$ mmHg):

$$z = \frac{k - \mu_1}{\frac{\sigma_1}{\sqrt{n}}} \Rightarrow 1,645 = \frac{k - 120}{\frac{10}{\sqrt{25}}} \Rightarrow k = (1,645 \cdot 2) + 120 = 123,29$$

O valor k será usado na distribuição correspondente à hipótese alternativa ($\mu_2 = 180$ mmHg; $\sigma_2 = 6$ mmHg), para calcular a probabilidade do erro tipo II (β), como segue:

$$\alpha = \Pr\{X > 123,29; \text{ para } \mu_1 = 120 \text{ e } \sigma_1 = 10\} = 0,05$$

$$\beta = \Pr\{X < 123,29; \text{ para } \mu_2 = 180 \text{ e } \sigma_2 = 6\} = ??$$

$$z = \frac{123,29 - 180}{\frac{6}{\sqrt{25}}} = \frac{-56,71}{1,20} = -47,26$$

Consultando a tabela de distribuição normal padronizada (Anexo 15.2), verifica-se que o valor de z corresponde à probabilidade muito pequena, próxima de zero, que poderia ser $\beta < 0,00001$. Então, decide-se por rejeitar H_0 , pois a média na amostra foi 124 mmHg, acima do ponto crítico e pertencente à região crítica do teste, sabendo-se que há uma probabilidade mínima de erro tipo II (praticamente nula). Diz-se também que o poder desse teste, ou seja, a capacidade de acertar quando H_0 é verdadeira, foi de praticamente 100%. O poder do teste é dado por $1 - \beta$.

Teste *t-Student*

Este teste é usado na comparação de duas amostras diferentes, quando a(s) variância(s) populacional(is) for(em) desconhecida(s), que é a limitação do teste *z-score*. A distribuição *t-Student* é usada neste caso e se assemelha à distribuição normal, quando a amostra for grande. Por exemplo, quando a amostra tem tamanho $n = 30$, na tabela da distribuição *t-Student* (Anexo 15.3) observa-se, para $\alpha = 0,05$, o valor $t = 2,04$; na tabela da distribuição normal, o valor $z = 1,96$ corresponde a $\alpha = 0,05$. Assim, quanto maior for o tamanho da amostra, mais próximo estará o valor de *t-Student* de *z-score*, tornando-as semelhantes.

O teste *t-Student* é bilateral e depende da independência das amostras. Se o estudo for do tipo que reexamina os mesmos voluntários antes e depois do uso de uma droga, então essas observações não são independentes, pois se referem a uma mesma unidade (voluntário); se o estudo pretende apenas comparar os resultados de dois grupos de voluntários, que foram alocados aleatoriamente, então, as observações são independentes. Estas definições serão importantes para determinar que versão do teste *t-Student* deverá ser empregada.

Para exemplificar um estudo com medidas repetidas no mesmo voluntário, considere os dados da Tabela 15.6, que se referem às pressões sistólicas (mmHg) antes e depois do uso de 25 mg de captopril. O estudo quer saber se houve redução da pressão sistólica em

uma amostra de 10 voluntários. Nesse caso, como os dois grupos de dados se referem a um mesmo grupo de voluntários, não há independência entre as observações. Então, é usada a diferença entre as medidas depois e antes (d_i) como um artifício, pois, se houver uma redução da pressão sistólica, a média das 10 diferenças será diferente de zero.

Tabela 15.6

i	Antes	Depois	d_i
1	210	210	0
2	169	165	- 4
3	160	157	- 3
4	167	147	- 20
5	176	145	- 31
6	206	180	- 26
7	173	147	- 26
8	146	136	- 10
9	174	151	- 19
10	198	179	- 11

Semelhante ao teste com a distribuição normal, que usa a transformação *z-score*, o teste *t-Student* usa o seguinte valor (t):

$$t_c = \frac{\bar{d}}{s_d} \quad \text{onde} \quad \bar{d} = \frac{1}{n} \sum_i^n d_i \quad \text{e} \quad s_d = \frac{1}{n-1} \sum_i^n (d_i - \bar{d})^2$$

$$\bar{d} = 15,0 \quad \text{e} \quad s_d = 10,90$$

$$t = \frac{-15,0}{10,90} = -1,38$$

O teste de hipótese, para essa situação particular fica:

$$\begin{cases} H_0 : \bar{d} = 0 \\ H_1 : \bar{d} \neq 0 \end{cases} \quad \text{rejeitar } H_0 \text{ se } |t_c| > t_{\text{tabela}} \text{ para } \alpha = 0,05 \text{ e "n - 1" graus de liberdade}$$

No exemplo, consultando a tabela da distribuição *t-Student* (Anexo 15.3), para um nível de significância de 5%, bilateral (2,5% para cada lado), com 9 graus de liberdade, obtém-se o ponto crítico de 2,69. Observe que o teste de hipótese considera o valor calculado, t_c , em módulo, para decidir rejeitar ou não H_0 . Então, como $|t_c|$ é menor que o ponto crítico, o teste não rejeita H_0 . Apesar de os dados mostrarem reduções visíveis na pressão sistólica, o teste estatístico considerou a variabilidade das diferenças e o tamanho da amostra. Há um voluntário com diferença zero e outro com diferença de -31 ; com essa variação e esse tamanho de amostra, o teste estatístico requer uma diferença média maior que a observada para rejeitar H_0 .

Outra situação ocorre quando se quer comparar dois grupos de resultados independentes, por exemplo a comparação do efeito de duas drogas (A e B) sobre o tempo de coagulação de 13 voluntários sadios, que foram aleatoriamente divididos em dois grupos, cujos resultados são mostrados na Tabela 15.7. As amostras são independentes e provenientes de uma mesma população de voluntários.

Tabela 15.7

A	B
8,8	9,9
8,4	9,0
7,9	11,1
8,7	9,6
9,1	8,7
9,6	10,4
	9,5

Médias e desvios padrão a serem usados

para a droga A, $m_A = 8,75$, $s_A^2 = 0,339$ e $n_A = 6$;

para a droga B, $m_B = 9,74$, $s_B^2 = 0,669$ e $n_B = 7$.

O valor calculado, agora, tem a seguinte forma:

$$t_c = \frac{m_A - m_B}{se_{m_A - m_B}}$$

A expressão do erro padrão ($se_{m_A - m_B}$) muda conforme a origem das amostras. No exemplo, as amostras são provenientes de uma mesma população de voluntários. Então a expressão para esse caso é:

$$se_{m_A - m_B} = \sqrt{\frac{(n_A - 1) \cdot s_A^2 + (n_B - 1) \cdot s_B^2}{n_A + n_B - 2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}$$

O teste de hipótese tem a seguinte forma:

$$\begin{cases} H_0 : dm = 0 \\ H_1 : m_A - m_B \neq 0 \\ \text{rejeitar } H_0 \text{ se } |t_c| > t_{\text{tabela}} \text{ para } \alpha = 0,05 \text{ e "n}_A + n_B - 2" \text{ graus de liberdade} \end{cases}$$

Em que:

$$se_{m_A - m_B} = \sqrt{\frac{(5) 0,339 + (6) 0,669}{6 + 7 - 2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{6} + \frac{1}{7}} =$$

$$= \sqrt{0,7206} \cdot \sqrt{0,3095} = 0,4723$$

$$t_c = \frac{m_A - m_B}{se_{m_A - m_B}} = \frac{8,75 - 9,74}{0,4723} = \frac{-0,99}{0,4723} = -2,10$$

O ponto crítico para esse teste é 2,59 (Anexo 15.3), considerando " $n_A + n_B - 2$ " graus de liberdade. Então, não deve rejeitar H_0 , pois o valor calculado, em módulo, é menor que o ponto crítico.

Há outras situações, em que as amostras não são provenientes da mesma população e que merecem atenção especial por parte do leitor, quando necessitar. No final deste capítulo há as referências bibliográficas aqui utilizadas, que ajudarão, quando necessário, complementando o que foi descrito.

Anexo 15.1

Ponto crítico da distribuição qui-quadrado, segundo grau de liberdade e nível de significância (α)

Grau de liberdade	Nível de significância (α)					
	0,5	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01
1	0,45	1,64	2,71	3,84	5,02	6,63
2	1,39	3,22	4,61	5,99	7,38	9,21
3	2,37	4,64	6,25	7,81	9,35	11,34
4	3,36	5,99	7,78	9,49	11,14	13,28
5	4,35	7,29	9,24	11,07	12,83	15,09
6	5,35	8,56	10,64	12,59	14,45	16,81
7	6,35	9,80	12,02	14,07	16,01	18,48
8	7,34	11,03	13,36	15,51	17,53	20,09
9	8,34	12,24	14,68	16,92	19,02	21,67
10	9,34	13,44	15,99	18,31	20,48	23,21
11	10,34	14,63	17,28	19,68	21,92	24,73
12	11,34	15,81	18,55	21,03	23,34	26,22
13	12,34	16,98	19,81	22,36	24,74	27,69
14	13,34	18,15	21,06	23,68	26,12	29,14
15	14,34	19,31	22,31	25,00	27,49	30,58
16	15,34	20,47	23,54	26,30	28,85	32,00
17	16,34	21,61	24,77	27,59	30,19	33,41
18	17,34	22,76	25,99	28,87	31,53	34,81
19	18,34	23,90	27,20	30,14	32,85	36,19
20	19,34	25,04	28,41	31,41	34,17	37,57
21	20,34	26,17	29,62	32,67	35,48	38,93
22	21,34	27,30	30,81	33,92	36,78	40,29
23	22,34	28,43	32,01	35,17	38,08	41,64
24	23,34	29,55	33,20	36,42	39,36	42,98
25	24,34	30,68	34,38	37,65	40,65	44,31
26	25,34	31,79	35,56	38,89	41,92	45,64
27	26,34	32,91	36,74	40,11	43,19	46,96
28	27,34	34,03	37,92	41,34	44,46	48,28
29	28,34	35,14	39,09	42,56	45,72	49,59
30	29,34	36,25	40,26	43,77	46,98	50,89

Anexo 15.3

Ponto crítico da distribuição *t-Student*, segundo grau de liberdade e nível de significância (α)

Grau de liberdade	Nível de significância (α)					
	0,5	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,00	6,31	12,71	25,45	63,66	127,32
2	0,82	2,92	4,30	6,21	9,92	14,09
3	0,76	2,35	3,18	4,18	5,84	7,45
4	0,74	2,13	2,78	3,50	4,60	5,60
5	0,73	2,02	2,57	3,16	4,03	4,77
6	0,72	1,94	2,45	2,97	3,71	4,32
7	0,71	1,89	2,36	2,84	3,50	4,03
8	0,71	1,86	2,31	2,75	3,36	3,83
9	0,70	1,83	2,26	2,69	3,25	3,69
10	0,70	1,81	2,23	2,63	3,17	3,58
11	0,70	1,80	2,20	2,59	3,11	3,50
12	0,70	1,78	2,18	2,56	3,05	3,43
13	0,69	1,77	2,16	2,53	3,01	3,37
14	0,69	1,76	2,14	2,51	2,98	3,33
15	0,69	1,75	2,13	2,49	2,95	3,29
16	0,69	1,75	2,12	2,47	2,92	3,25
17	0,69	1,74	2,11	2,46	2,90	3,22
18	0,69	1,73	2,10	2,45	2,88	3,20
19	0,69	1,73	2,09	2,43	2,86	3,17
20	0,69	1,72	2,09	2,42	2,85	3,15
21	0,69	1,72	2,08	2,41	2,83	3,14
22	0,69	1,72	2,07	2,41	2,82	3,12
23	0,69	1,71	2,07	2,40	2,81	3,10
24	0,68	1,71	2,06	2,39	2,80	3,09
25	0,68	1,71	2,06	2,38	2,79	3,08
26	0,68	1,71	2,06	2,38	2,78	3,07
27	0,68	1,70	2,05	2,37	2,77	3,06
28	0,68	1,70	2,05	2,37	2,76	3,05
29	0,68	1,70	2,05	2,36	2,76	3,04
30	0,68	1,70	2,04	2,36	2,75	3,03

Referências Bibliográficas

1. Bailey NTJ. Statistical methods in biology. New York, Chapman and Hall, 1981.
2. Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. Bioestatística. 2.ed. São Paulo, Epu, 2002.
3. Dawson B, Trapp RG. Bioestatística básica e clínica. 3.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2003.
4. Guedes MLS, Guedes JS. Bioestatística para profissionais de saúde. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico; Brasília: CNPq, 1988.
5. Medronho RA, et al. Epidemiologia. São Paulo, Atheneu, 2002.
6. Zar JH. Biostatistical analysis. New Jersey, 3.ed. Prentice-Hall, Inc, 1974.
7. Haddad N. Metodologia de estudos em ciências da saúde – como planejar, analisar e apresentar um trabalho científico. São Paulo, Roca, 2004.

Amostragem

Edson Zangiacomi Martinez

Introdução

Na área da saúde, muitas pesquisas fazem uso de amostras. Um levantamento que abrange todos os indivíduos de uma determinada população é frequentemente inviável, devido às limitações de recursos humanos para a coleta dos dados, de materiais ou financeiras, ou simplesmente porque a população pode ser tão grande que levaria muito tempo para completar a coleta das informações. As pesquisas por amostragem buscam, então, levantar dados de uma quantidade menor de indivíduos (a amostra), fornecendo informações que podem descrever, ainda que de maneira imperfeita, algumas características de interesse da respectiva população.

Em todo estudo epidemiológico, o pesquisador deve definir objetivamente qual é a sua população antes de iniciar a coleta dos dados, no momento em que ele está planejando o seu estudo. Essa definição é feita de acordo com os chamados *critérios de inclusão e exclusão* do estudo. Enquanto os critérios de inclusão definem

quem é o indivíduo que pertence à população de interesse, e consequentemente, quem é elegível ao estudo, os critérios de exclusão listam as características dos indivíduos que não pertencem àquela população.

Então, pode-se definir a população como o conjunto constituído por todos os indivíduos que apresentam uma ou mais características em comum, sendo estas características definidas pelos critérios de inclusão e exclusão.

Nas pesquisas por amostragem, os resultados encontrados na amostra têm a pretensão de estimar alguma característica quantitativa da população, mas essa representação é sempre limitada. Tome-se como exemplo a condução de uma pesquisa com o propósito de conhecer a prevalência de uma doença em uma determinada população. Se aquela população é razoavelmente grande e não há viabilidade em levantar informações de todos os indivíduos, opta-se por uma amostragem. Se a amostra é composta por 100 indivíduos e, destes, 5 são portadores da doença, pode-se dizer que a prevalência da doença na amostra é de $5/100 = 0,05$, ou 5%. No entanto, este resultado somente diz respeito aos 100 participantes do estudo, e nada garante que a prevalência na população seja também de 5%. Pode-se dizer apenas que o valor 5% é uma *estimativa* da prevalência populacional, mas é preciso ter consciência de que a verdadeira prevalência populacional pode ser maior ou menor que 5%.

Denominam-se *parâmetros* as características quantitativas de uma população. A prevalência populacional, portanto, é um parâmetro, assim como a média e o desvio padrão da altura de todos os indivíduos da população. O parâmetro é um número fixo, mas de valor desconhecido quando se trabalha com amostragens. Altman e Bland (1) advertem que, muitas vezes, os conceitos de parâmetros e variáveis são confundidos. As variáveis são de natureza quantitativa, como a altura, o peso ou a contagem de células, ou qualitativa, como a situação da doença (presente ou ausente) ou a área de residência (rural ou urbana). Portanto, a altura, por

exemplo, é a variável, mas a média populacional da altura, por sua vez, é um parâmetro. Com base nesse conceito, pode-se dizer que a amostra é uma parte selecionada da totalidade de observações abrangidas pela população, pela qual se faz uma *inferência* sobre um ou mais parâmetros.

A *inferência estatística* é, portanto, um conjunto de técnicas utilizadas para extrapolar as conclusões obtidas da amostra para a população (Figura 16.1). A inferência estatística permite conclusões sobre a população a partir de uma extrapolação dos achados amostrais para todos os indivíduos, inclusive aqueles que não entraram na amostra. Vale lembrar que essa extrapolação será sempre imperfeita, dado que não há informações disponíveis sobre todos os elementos da população, mas somente de uma parte dela.

A inferência estatística opera com duas técnicas principais: os intervalos de confiança e os testes de hipóteses, que são descritos com mais especificidade no Capítulo 15 – Teste estatístico de hipóteses: alguns testes mais usados em epidemiologia. O presente capítulo explora as técnicas usuais para a composição das amostras e apresenta algumas estratégias para a determinação dos tamanhos amostrais necessários ao estudo por amostragem.

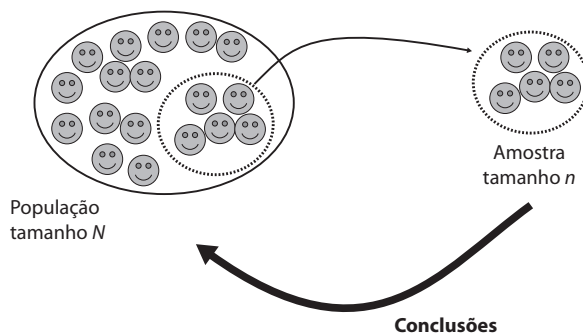


Figura 16.1

Processo da inferência estatística: de uma população tamanho N , retira-se uma amostra de n indivíduos e utiliza-se um conjunto de técnicas estatísticas para extrapolar as conclusões obtidas da amostra para a população

Por notação, define-se N (maiúsculo) como o tamanho da população e n (minúsculo) como o tamanho da amostra. Em uma pesquisa por amostragem, n é necessariamente menor que N , sendo a razão $f = n/N$ chamada de *fração amostral*, ou seja, a fração de elementos da população selecionada para compor a amostra.

Planos Probabilísticos

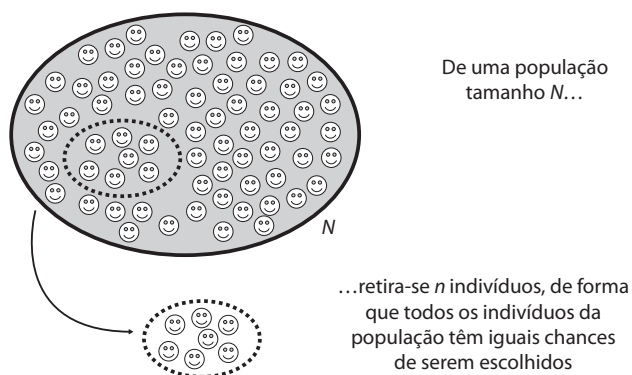
Os planos probabilísticos usam mecanismos aleatórios de seleção dos elementos da população para a composição da amostra. Assim, todos os indivíduos da população possuem alguma probabilidade de ingressarem na amostra. Os planos probabilísticos buscam evitar os possíveis vieses decorrentes de uma escolha arbitrária dos indivíduos que comporão a amostra por parte do pesquisador, dado que as suas preferências podem exercer um efeito sobre os resultados do estudo.

Os planos probabilísticos buscam a obtenção de uma *amostra representativa*, ou seja, de uma amostra que tenha aproximadamente as mesmas características da população. Pode-se dizer que a amostra representativa é uma “miniatura” da população, guardando os seus aspectos mais relevantes.

Amostragem Aleatória Simples (AAS)

Na amostragem aleatória simples, retiram-se n indivíduos de uma população tamanho N ($n < N$), de forma que todos os indivíduos da população têm chances iguais de serem escolhidos (Figura 16.2).

Para a AAS, é necessária uma lista que relacione todos os indivíduos da população, que serão numerados de 1 a N para que um processo aleatório escolha os n indivíduos que farão parte da amostra.

**Figura 16.2**

Amostragem aleatória simples (AAS)

Amostragem Aleatória Estratificada (AAE)

Na amostragem aleatória estratificada (AAE), a população é naturalmente dividida em subgrupos denominados *estratos*. É esperado que a população seja heterogênea, mas a variabilidade da característica que está sendo estudada é pequena dentro de cada estrato. A ideia da AAE é buscar compor uma amostra que seja representativa de todos os indivíduos da população, independentemente de seu estrato. Os estratos podem ser, por exemplo, bairros ou regiões de um município, escolas ou classes profissionais. Uma amostragem aleatória (p. ex., uma AAS) é utilizada para selecionar indivíduos dentro de cada um dos estratos. Em cada estrato, obtêm-se estimadores convenientes para os parâmetros de interesse, ou pode-se obter, para a população, um estimador único combinando os estimadores de cada estrato.

Duas condições devem ser satisfeitas:

1. Os estratos devem ser mutuamente exclusivos, ou seja, um indivíduo não pode pertencer a dois ou mais estratos simultaneamente.
2. Os estratos devem ser exaustivos, ou seja, a união de todos os estratos deve ser equivalente à população.

Seja k o número de estratos. O tamanho populacional de cada estrato é N_1, N_2, \dots, N_k , sendo que $N_1 + N_2 + \dots + N_k = N$. A Figura 16.3 ilustra o processo de uma AAE.

Há basicamente 3 formas de distribuição dos n indivíduos da amostra conforme os estratos: a alocação proporcional, a alocação uniforme e a alocação ótima.

Alocação Proporcional

O número de indivíduos a ser retirado de cada estrato é proporcional ao número total de indivíduos do respectivo estrato. Considerando n o tamanho amostral, seja n_h o número de indivíduos a ser retirado do estrato h , para $h = 1, 2, \dots, k$. Tem-se:

$$n_h = n \cdot \frac{N_h}{N},$$

em que N_h é o tamanho (populacional) do estrato h e N é o tamanho da população. Seja, por exemplo, uma população de tamanho $N = 2.700$ dividida em $k = 5$ estratos, tal que $N_1 = 400$, $N_2 = 800$, $N_3 = 350$, $N_4 = 550$ e $N_5 = 600$. Se o tamanho amostral é $n = 500$, o número de indivíduos a ser retirado de cada estrato é

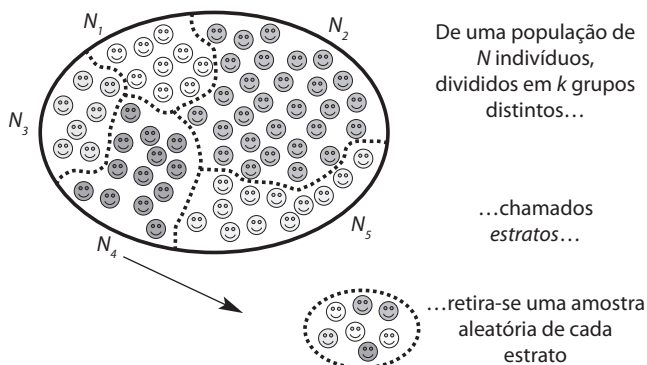
$$n_h = 500 \cdot \frac{N_h}{2.700},$$

ou seja, $n_1 = 74$, $n_2 = 148$, $n_3 = 65$, $n_4 = 102$ e $n_5 = 111$.

Alocação Uniforme

O tamanho amostral é igual para cada estrato, ou seja,

$$n_h = \frac{n}{k}.$$

**Figura 16.3**

Amostragem aleatória estratificada (AAE)

No exemplo anterior, dado que $n = 500$ e $k = 5$, tem-se $n_1 = 100$, $n_2 = 100$, $n_3 = 100$, $n_4 = 100$ e $n_5 = 100$. A alocação uniforme é útil quando é desejado obter estimativas separadas para cada estrato.

Alocação Ótima

Se o interesse do pesquisador é fazer inferências sobre médias populacionais, o número de indivíduos a ser retirado do estrato h é proporcional a $N_h \sigma_h$, ou seja,

$$n_h = n \frac{N_h \sigma_h}{N_1 \sigma_1 + N_2 \sigma_2 + \dots + N_k \sigma_k},$$

em que σ_h é o desvio padrão populacional da característica de interesse no estrato h . Assim, nesse tipo de alocação, é necessário, ainda, conhecer σ_h , o que pode ser de difícil acesso em alguns estudos. No exemplo anterior, considerou-se $N_1 = 400$, $N_2 = 800$, $N_3 = 350$, $N_4 = 550$ e $N_5 = 600$. Se for considerado que a variável de interesse é contínua, com desvios padrão $\sigma_1 = 9$, $\sigma_2 = 6$, $\sigma_3 = 5$, $\sigma_4 = 10$ e $\sigma_5 = 8$, tem-se $N_1 \sigma_1 = 3.600$, $N_2 \sigma_2 = 4.800$, $N_3 \sigma_3 = 1.750$, $N_4 \sigma_4 = 5.500$ e $N_5 \sigma_5 = 4.800$. A soma $N_1 \sigma_1 + N_2 \sigma_2 + N_3 \sigma_3 + N_4 \sigma_4 + N_5 \sigma_5$ é igual a 20.450. Lembrando que $n = 500$, isto significa que o número de indivíduos a ser retirado de cada estrato é:

$$n_h = 500 \frac{N_h \sigma_h}{20.450}$$

ou seja, $n_1 = 88$, $n_2 = 117$, $n_3 = 43$, $n_4 = 135$ e $n_5 = 117$. A alocação ótima é, às vezes, chamada de alocação de Neyman (9).

Se o interesse do pesquisador é fazer inferências sobre prevalências populacionais, σ_h deve ser substituído por $\sqrt{\theta_h (1 - \theta_h)}$ nas expressões anteriores, sendo θ_h a prevalência da característica de interesse no estrato h .

Amostragem Aleatória por Conglomerados (AAC)

Um conglomerado (*cluster*) é um agrupamento natural de indivíduos, em geral heterogêneo em relação à característica estudada. Por outro lado, os vários conglomerados que constituem a população são bastante parecidos, de forma que cada conglomerado é uma espécie de “resumo” das características da população. Enquanto na AAE indivíduos de todos os estratos são selecionados aleatoriamente, na AAC alguns conglomerados são sorteados para a composição da amostra. Os conglomerados são, por exemplo, escolas, hospitais, postos de vacinação, unidades básicas de saúde e creches, desde que cada um desses agrupamentos de indivíduos possua uma grande variabilidade interna da característica estudada, mas sejam bastante similares em relação aos demais conglomerados daquela população.

1. *AAC em um estágio*: seja k o número de conglomerados. São sorteados c conglomerados ($c < k$) e coletadas as informações de todos os seus indivíduos.
2. *AAC em dois estágios*: em um primeiro estágio, são sorteados c conglomerados dentre os k agrupamentos que compõem a população. Em um segundo estágio, são escolhidos aleatoriamente n_h indivíduos dentro do h -ésimo conglomerado, $h = 1, 2, \dots, c$, por meio de algum tipo de plano probabilístico. É possível, por exemplo, conduzir uma AAS dentro de cada

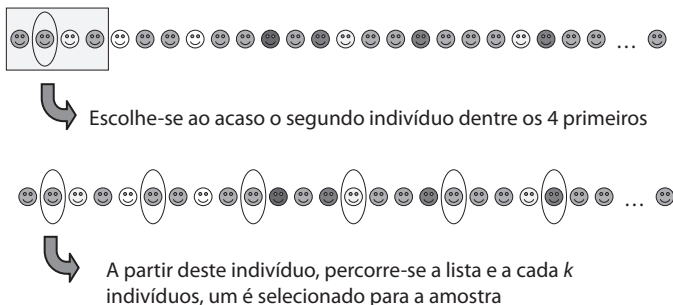
um dos conglomerados selecionados. Por exemplo, Silva et al. (16) conduziram uma pesquisa sobre a prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino no qual cada uma das 396 escolas cadastradas na Secretaria Estadual de Educação de Alagoas foram considerada um conglomerado. Em um primeiro estágio, os autores sortearam 40 escolas dentre as 396. Em um segundo estágio, foram sorteados 2,7% dos alunos das escolas selecionadas no estágio anterior.

Amostragem Aleatória Sistemática (AASI)

Suponha-se que os N indivíduos que pertencem à população de interesse estão dispostos em ordem qualquer (p. ex., prontuários médicos ou fichas de pacientes em um arquivo), numerados de 1 a N .

Assim, de uma população de N indivíduos, dispostos em uma ordem, escolhe-se, ao acaso, um elemento entre os k primeiros da listagem. Seja, por exemplo, $k = 4$ (Figura 16.4). Escolhe-se, ao acaso, um indivíduo dentre os $k = 4$ primeiros da listagem, por exemplo, o segundo indivíduo. A partir deste indivíduo, percorre-se a lista e a cada k indivíduos nessa sequência, um é selecionado para a amostra. Vale notar que k é determinado de maneira que $k = N/n$, sendo n o tamanho amostral previamente determinado. Sendo n/N a fração amostral, tem-se que k é dado pelo inverso da fração amostral.

Seja, por exemplo, $k=4$.



A AASI tem melhor rendimento quando os indivíduos são ordenados por um critério que não tem relação com a medida de interesse. Por exemplo, ordenar os indivíduos pelo nome ou último sobrenome pode ser melhor que dispô-los por ordem de atendimento. Se a medida de interesse tem alguma influência sazonal, a disposição por ordem de atendimento pode privilegiar indivíduos atendidos em instantes ou situações específicas, o que poderá gerar uma amostra não representativa da população e, consequentemente, estimativas tendenciosas.

Outras informações sobre os diferentes planos de amostragem são encontradas em Cochran (3), Scheafer et al. (13), Silva (15) e Bolfarine e Bussab (2). Algumas discussões sobre a importância da elaboração do plano amostral nas pesquisas em saúde são apresentadas por Paes (11).

Planos Não Probabilísticos

Nos planos não probabilísticos, os indivíduos não são selecionados de forma aleatória, de modo que a representatividade da amostra em relação à população não é assegurada. Muitas vezes, os pesquisadores optam por planos não probabilísticos por razões econômicas, por conveniência ou viabilidade.

Amostragem ao Alcance ou Conveniente

O principal estímulo é a conveniência, isto é, os indivíduos são selecionados por serem de acesso fácil. Por exemplo, um pesquisador pretende conduzir um estudo que envolve indivíduos portadores de uma doença. Se ele trabalha em um ambulatório especializado no atendimento a portadores dessa enfermidade, pode ser estimulado a coletar dados apenas dos pacientes ali atendidos, embora a população alvo seja composta também por pacientes não hospitalizados ou atendidos em outros locais.

Amostras de Voluntários

O pesquisador não escolhe necessariamente os indivíduos para compor a amostra, mas divulga a pesquisa na mídia ou em locais frequentados por sujeitos que ele considera elegíveis ao estudo. Ao tomarem conhecimento da pesquisa, de seus propósitos e dos critérios de elegibilidade, os indivíduos são estimulados ou não a participar. No entanto, esse tipo de seleção é potencialmente passível de selecionar amostras não representativas. Por exemplo, a participação em um estudo no qual os voluntários serão submetidos a uma série de exercícios físicos pode ser atraente a indivíduos que gostam de praticar esportes, enquanto pessoas sedentárias se sentirão desmotivadas a participar. Isso trará vieses ao estudo, a partir do momento em que o pesquisador desejar extrapolar os seus resultados a uma população geral, composta por sedentários e não sedentários.

Amostragem Intencional (Judgmental Sampling)

O pesquisador elege os indivíduos que considera representativos aos propósitos do estudo. Por exemplo, em um estudo sobre as percepções e os conhecimentos de gestores de saúde sobre um determinado tema, o pesquisador decide escolher os gestores que ele considera aptos a fornecer as informações que atenderão aos objetivos do estudo. Não há nenhum sorteio e os indivíduos são selecionados segundo os critérios do pesquisador. A desvantagem é que os resultados não serão necessariamente válidos para toda a população. Uma discussão sobre a validade da amostragem intencional nos estudos em saúde é apresentada por Fontanella et al. (7).

Amostragem por Cotas

A amostragem por cotas é muito utilizada em pesquisas de mercado, por ter um custo relativamente pequeno e possibilitar que os dados sejam coletados em um período razoavelmente curto.

Os entrevistadores recebem ordens para preencher cotas para certas categorias de pessoas. O preenchimento dessas cotas fica por conta do entrevistador e envolve elementos de acessibilidade e conveniência. A cota de um entrevistador pode ser, por exemplo, 10 homens e 10 mulheres entre 18 e 25 anos de idade, 15 homens e 15 mulheres entre 26 e 30 anos de idade.

Determinação do Tamanho Amostral

A necessidade da determinação do tamanho da amostra é uma questão de planejamento, dado que tamanhos amostrais grandes podem trazer desperdício de recursos e tempo, gastos desnecessários e exposição desnecessária de indivíduos a inconvenientes, enquanto tamanhos amostrais pequenos podem trazer resultados inconclusivos e falta de precisão para as estimativas. É muito importante destacar que o tamanho amostral deve ser sempre determinado quando o estudo está sendo planejado. Após a coleta dos dados, não há sentido em fazer esses cálculos.

Algumas perguntas são pertinentes quando se deseja determinar tamanhos amostrais:

- a. *Qual é o parâmetro de interesse?* O parâmetro que o pesquisador deseja estimar pode ser uma média, uma prevalência, uma proporção ou outra medida. Além disso, alguns estudos epidemiológicos podem ter por objetivo estimar o tamanho N de uma população. Por exemplo, um pesquisador pode ter por interesse estimar o tamanho de populações esquivas, como de indivíduos sem-teto ou usuários de drogas ilegais. Nestes casos, ferramentas estatísticas como os *modelos de captura e recaptura* (este nome vem dos estudos em ecologia) são úteis, e estratégias específicas para a determinação do tamanho amostral são necessárias (Coeli et al. (4,5); Dunn e Andreoli (6)). Por simplicidade, serão abordadas aqui apenas as situações em que se deseja estimar uma proporção ou uma média.

- b. *Qual é o plano de amostragem?* Há estratégias voltadas a AAS, outras a AAE, e assim por diante.
- c. *A população é de tamanho finito, ou pode ser considerada de tamanho infinito?* Nos estudos por amostragem, afirma-se que a população é de tamanho infinito quando o número N de indivíduos que pertencem a ela é de um tamanho tão grande que não precisa ser especificado na determinação do tamanho amostral ou nas análises estatísticas. Nesse caso, a fração amostral $f = n / N$ é uma quantidade bastante pequena, aproximando-se de zero.

Outros aspectos essenciais para a determinação do tamanho da amostra são as limitações econômicas e de tempo existentes (Silva (14); Luiz e Magnanini (8)).

A seguir, será discutida a determinação do tamanho da amostra para estudos que visam estimar uma proporção ou uma média, utilizando AAS ou AAE. Estudos que utilizam AAC demandam estratégias mais elaboradas para a determinação do tamanho amostral, que podem ser encontradas em Cochran (3) ou Scheafer et al. (13).

Estimando uma Prevalência com Utilização de AAS, População Infinita

Seja a situação na qual se deseja estimar a prevalência θ de uma enfermidade ou condição, utilizando AAS, sendo a população de tamanho infinito. Suponha-se que uma estimativa da prevalência, obtida em uma amostra tamanho n , é representada por $\hat{\theta}$. Será chamado de ϵ o *erro tolerável de amostragem*, isto é, o maior tamanho da diferença entre a prevalência populacional θ (desconhecida) e $\hat{\theta}$, tolerável pelo pesquisador. Assim, é desejável que $|\theta - \hat{\theta}| \leq \epsilon$. Ainda, γ é o coeficiente de confiança, ou seja, a confiança que o pesquisador deposita na crença de que a estimativa a ser obtida da amostra esteja dentro do limite tolerável $\theta \pm \epsilon$.

Considerando uma população finita, o tamanho amostral necessário para estimar uma prevalência com um erro tolerável de amostragem ε e um coeficiente de confiança γ é:

$$n = \frac{z_{\gamma}^2 \theta (1 - \theta)}{\varepsilon^2},$$

em que z_{γ} é um valor tal que o intervalo de $-z_{\gamma}$ a z_{γ} delimita uma área de tamanho γ sob uma curva normal padrão (ou seja, com média 0 e variância 1). Por exemplo, para $\gamma = 95\%$, tem-se z_{γ} aproximadamente igual a 1,96.

Por exemplo, deseja-se estimar o tamanho amostral necessário a um estudo sobre a prevalência da anemia em pré-escolares. Para utilizar a expressão anterior, é preciso ter uma ideia do valor de θ , que pode ser obtido da literatura ou de estudos prévios. Ao se buscar uma estimativa para θ em estudos publicados na literatura, encontra-se que Oliveira et al. (10) estimaram em 36,4% a prevalência de anemia em pré-escolares da Paraíba. Se for considerado que a nossa população possui características próximas às do estudo de Oliveira et al. (10) e, portanto, uma prevalência parecida (p. ex., $\theta = 37\%$), será necessário um tamanho amostral de:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,37 \times 0,63}{0,03^2} = 994,97,$$

ou melhor, 995 indivíduos (arredondando sempre “para cima”), considerando $\gamma = 95\%$ e $\varepsilon = 3\%$. Se for considerado $\varepsilon = 5\%$, tem-se:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,37 \times 0,63}{0,05^2} = 358,19,$$

ou melhor, 359 indivíduos. Percebe-se que, quanto menor ε , maior a precisão da estimativa de prevalência e, consequentemente, maior é o tamanho amostral necessário ao estudo.

É possível notar também que a expressão para o tamanho amostral determina que quanto mais o valor de θ se aproxima de 50%, maior é o valor de n . Desta forma, muitos pesquisadores

assumem $\theta = 50\%$ ao determinar o tamanho amostral quando não conseguem nenhuma ideia prévia do valor da prevalência. Desse modo, determinarão um tamanho amostral que “cobre” todas as possibilidades de θ . No exemplo anterior, considerando-se $\gamma = 95\%$, $\varepsilon = 5\%$ e $\theta = 50\%$, tem-se $n = 385$ indivíduos.

Estimando uma Prevalência Utilizando AAS, População Finita

O tamanho amostral necessário para estimar uma prevalência com um erro tolerável de amostragem ε e um coeficiente de confiança γ é:

$$n_f = \frac{z_{\gamma}^2 N \theta (1 - \theta)}{\varepsilon^2 (N - 1) + z_{\gamma}^2 \theta (1 - \theta)} ,$$

quando se considera uma população de tamanho N finito e uma AAS.

Por exemplo, considere-se que um hospital possui $N = 1.800$ funcionários. Pretende-se conduzir um estudo com o objetivo de estimar a prevalência de depressão entre esses funcionários. Sejam $\gamma = 95\%$ e $\varepsilon = 5\%$. Com base em um estudo prévio, θ é estabelecido em 18% . Será necessária, então, uma amostra de:

$$n_f = \frac{1,96^2 \times 1.800 \times 0,18 \times 0,82}{0,05^2 \times 1799 + 1,96^2 \times 0,18 \times 0,82} = 202 \text{ funcionários.}$$

Ao comparar as expressões n_f e n para a determinação do tamanho amostral considerando populações finitas e infinitas, respectivamente, tem-se que:

$$n_f = \frac{n}{1 + \left(\frac{n-1}{N} \right)} ,$$

ou, aproximadamente, $\frac{n}{1 + \frac{n}{N}} .$

Assim, é comum encontrar na literatura estudos em que os autores determinam o tamanho amostral n usando a expressão para populações finitas e depois utilizam esta última expressão para “corrigir” o tamanho da amostra pelo tamanho populacional N . Por exemplo, Rodrigues et al. (12) conduziram um estudo com o objetivo de avaliar a associação entre a atividade física e o hábito de fumar dos alunos de uma universidade que contava com 3.980 alunos matriculados. As autoras determinaram o tamanho amostral necessário ao estudo baseando-se na estimativa da prevalência de tabagismo entre os alunos, sendo que um estudo prévio estimava essa medida em 30%. Dados $\theta = 30\%$, $\varepsilon = 3\%$ e $\gamma = 95\%$, tem-se que $n = (1,96^2 \times 0,3 \times 0,7) / 0,03^2 = 897$ estudantes seriam suficientes, se a população fosse de tamanho infinito. Considerando que $N = 3.980$, o tamanho amostral considerando uma população de tamanho finito é:

$$n_f = \frac{897}{1 + \frac{897}{3.980}} = 731,6$$

ou seja, 732 alunos são suficientes ao estudo.

Estimando uma Média Populacional com a Utilização de AAS

O tamanho amostral necessário para estimar a média populacional de uma variável aleatória de natureza contínua, utilizando AAS e considerando uma população de tamanho infinito, é:

$$n = \frac{z_{\gamma}^2 \sigma^2}{\varepsilon^2} ,$$

em que σ é o desvio padrão populacional da variável de interesse. Se for considerada uma população de tamanho finito, o tamanho amostral necessário ao estudo é:

$$n_f = \frac{N z_y^2 \sigma^2}{(N-1)\epsilon^2 + z_y^2 \sigma^2}$$

O erro tolerável de amostragem ϵ é agora o maior tamanho tolerável pelo pesquisador da diferença entre a média populacional μ (desconhecida) e a média amostral \bar{x} . Assim, é desejável que $|\mu - \bar{x}| \leq \epsilon$. Nota-se que, quanto maior σ , maior será o tamanho amostral, ou seja, populações heterogêneas em relação à característica de interesse demandam tamanhos amostrais maiores.

Uma dificuldade encontrada ao utilizar tais expressões está na necessidade de uma ideia prévia do valor de σ , que pode ser obtido de uma revisão da literatura, de estudos anteriores ou de uma amostra piloto.

Por exemplo, seja uma pesquisa cujo objetivo é estimar a pressão sanguínea sistólica média de mulheres diabéticas com idade entre 30 e 34 anos. Não se deseja que a média amostral calculada na futura amostra ultrapasse a média populacional em $\epsilon = 2$ mmHg. Considerando $\sigma = 11,8$ mmHg e uma população de tamanho infinito, observa-se:

$$n = \frac{1,96^2 \times 11,8^2}{2^2} = 133,7,$$

ou seja, são necessárias ao estudo pelo menos 134 mulheres, dado $\gamma = 95\%$.

Estimando Prevalências com a Utilização de AAE

Ao adotar uma AAE, o tamanho amostral n pode ser determinado pela expressão:

$$n = \frac{\sum_{h=1}^k \frac{1}{w_h} N_h^2 \theta_h (1 - \theta_h)}{N^2 \frac{\epsilon^2}{z_\gamma^2} + \sum_{h=1}^k N_h \theta_h (1 - \theta_h)},$$

em que w_h é a fração do h -ésimo estrato e N_i é o tamanho populacional do h -ésimo estrato, considerando k estratos.

Por exemplo, seja uma população de tamanho $N = 2.700$ dividida em $k = 5$ estratos de tamanhos $N_1 = 400$, $N_2 = 800$, $N_3 = 350$, $N_4 = 550$ e $N_5 = 600$. Com base em um estudo prévio, serão consideradas as prevalências em cada estrato dadas por $\theta_1 = 20\%$, $\theta_2 = 30\%$, $\theta_3 = 15\%$, $\theta_4 = 20\%$ e $\theta_5 = 10\%$. Sejam $\gamma = 95\%$ (o que leva a $z_\gamma = 1,96$) e $\varepsilon = 0,05$. Considerando uma alocação uniforme, tem-se $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = w_5 = 1/5 = 0,2$. Assim, determina-se n em 249 indivíduos. Como $249/5 = 49,7$, decide-se selecionar aleatoriamente 50 indivíduos em cada um dos estratos.

Considerando uma alocação proporcional, tem-se as frações para cada estrato dadas por:

$$w_h = \frac{N_h}{N},$$

ou seja, $w_1 = 0,15$, $w_2 = 0,3$, $w_3 = 0,13$, $w_4 = 0,2$ e $w_5 = 0,22$. O tamanho amostral total necessário ao estudo é de $n = 219$ indivíduos, sendo os tamanhos amostrais de cada estrato dados por $n_h = n \cdot w_h$. Assim, $n_1 = 32$, $n_2 = 65$, $n_3 = 28$, $n_4 = 45$ e $n_5 = 49$.

Se for considerada uma alocação ótima, as frações para cada estrato serão dadas por:

$$w_h = \frac{N_h \sqrt{\theta_h(1-\theta_h)}}{\sum_{h=1}^k N_h \sqrt{\theta_h(1-\theta_h)}}$$

Esta expressão mostra que a fração de indivíduos a ser retirada de cada estrato depende de seu tamanho N_h e da sua heterogeneidade, medida por $\theta_h(1-\theta_h)$. Quanto mais heterogêneo é o estrato em relação à característica de interesse, maior será a fração de indivíduos a ser retirada, relativa ao seu tamanho. No exemplo, tem-se $w_1 = 0,15$, $w_2 = 0,35$, $w_3 = 0,12$, $w_4 = 0,21$ e $w_5 = 0,17$, o que leva a um tamanho amostral total de $n = 215$ indivíduos. Os tamanhos amostrais de cada estrato são dados $n_h = n \cdot w_h$, ou seja, $n_1 = 33$, $n_2 = 75$, $n_3 = 25$, $n_4 = 45$ e $n_5 = 37$ indivíduos.

Estimando médias populacionais com a utilização de AAE

Ao adotar uma AAE, é possível determinar o tamanho amostral n necessário para a estimação de uma média populacional pela expressão:

$$n = \frac{\sum_{h=1}^k \frac{1}{w_h} N_h^2 \sigma_h^2}{N^2 \frac{\mathcal{E}^2}{Z_\gamma^2} + \sum_{h=1}^k N_h \sigma_h^2}$$

em que w_h é a fração do h -ésimo estrato, σ_h é o desvio padrão da variável de interesse no h -ésimo estrato e N_h é o tamanho populacional do h -ésimo estrato, considerando k estratos. Vale observar que essa expressão é igual àquela utilizada para a estimativa de uma prevalência populacional com base em uma AAE, mas agora o termo $\theta_h (1 - \theta_h)$ é substituído pela variância de cada estrato. Assim, todas as estratégias anteriormente descritas para a determinação do tamanho amostral necessário à estimativa de uma prevalência populacional considerando alocações uniforme, proporcional ou ótima também são válidas quando se deseja estimar uma média populacional substituindo-se $\theta_h (1 - \theta_h)$ por σ_h^2 em todos os cálculos. A variância de cada estrato pode ser obtida de estudos anteriores ou similares encontrados na literatura, ou de uma amostra piloto.

Referências Bibliográficas

1. Altman DG, Bland JM. "Statistics notes: variables and parameters". In: British Medical Journal, 318(7199): 1667, 1999.
2. Bolfarine H, Bussab WO. Elementos de amostragem. 2.ed. rev. São Paulo, Blücher, 2005.
3. Cochran WG. Sampling techniques. 3.ed. Nova York, John Wiley, 1977.
4. Coeli CM, Veras RP, Coutinho ESF. "Metodologia de captura-recaptura: uma opção para a vigilância das doenças não transmissíveis na população idosa". In: Cadernos de Saúde Pública, 16(4): 1071-1082, 2000.

5. Coeli CM, Coutinho ESF, Veras RP. "O desafio da aplicação da metodologia de captura-recaptura na vigilância do diabetes mellitus em idosos: lições de uma experiência no Brasil". In: Cadernos de Saúde Pública, 20(6): 1709-20, 2004.
6. Dunn J, Andreoli SB. "Método de captura e recaptura: nova metodologia para pesquisas epidemiológicas". In: Revista de Saúde Pública, 28(6): 449-453, 1994.
7. Fontanella BJB, Ricas J, Turato ER. "Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas". In: Cadernos de Saúde Pública, 24(1): 17-27, 2008.
8. Luiz RR, Magnanini MMF. "A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas". In: Cadernos de Saúde Coletiva, 8(2): 9-28, 2000.
9. Neyman J. "On the two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection". In: Journal of the Royal Statistical Society, 97: 558-606, 1934.
10. Oliveira RS.; et al. "Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba". In: Revista de Saúde Pública, 36(1): 26-32, 2002.
11. Paes AT. "Itens essenciais em bioestatística". In: Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 71(4): 575-580, 1998.
12. Rodrigues ESR, Cheik NC, Mayer AF. "Nível de atividade física e tabagismo em universitários". Revista de Saúde Pública, 42(4): 672-678, 2008.
13. Scheafer RL, Mendenhall W, Ott L. Elementary survey sampling. 3.ed. Boston, Duxbury, 1986.
14. Silva EPC. "Plano de amostragem utilizado no estudo de reprodução humana no Distrito de São Paulo". In: Revista de Saúde Pública, 2(1): 10-22, 1967.
15. Silva NN. Amostragem probabilística. 2.ed. São Paulo, Edusp, 2001.
16. Silva MAM, et al. "Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió". In: Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 84(5): 387-392, 2005.

Causalidade em Epidemiologia

Amaury Lelis Dal Fabbro

Entre os objetivos da epidemiologia está discutir e propor medidas para a prevenção e o controle de doenças, com conhecimento de suas causas. A discussão da causalidade, fundamental para a epidemiologia, poderia ser considerada uma particularidade da causalidade em geral. O princípio da razão suficiente, ou princípio da causalidade, é um dos princípios racionais discutidos desde os primeiros filósofos gregos, particularmente Aristóteles. Tudo o que existe ou acontece teria uma causa, que poderia ser conhecida pela razão, diziam esses filósofos. A razão procura uma causa, mesmo para o acaso ou para o acidente. A epidemiologia procura estudar essas questões, indagando sobre as causas das doenças, por que elas ocorrem em determinados indivíduos, grupos populacionais, lugares e épocas diferentes. Dessa forma, a epidemiologia se preocupa com a etiologia das doenças.

A discussão da causalidade também faz parte do senso comum. Crenças mágicas e religiosas e até conhecimentos objetivos, que se aproximam do pensamento científico, tratam da causalidade. Uma pessoa pode pensar que ficou resfriada por causa do frio, nessa situação estaria interpretando a causa da doença como sendo um agen-

te físico. Observações sistematizadas poderão relacionar um microrganismo a uma doença. O vírus da imunodeficiência humana e a síndrome da imunodeficiência adquirida seriam exemplos. A realidade, no entanto, costuma ser bem mais complexa, com múltiplos fatores interagindo. Esses, atuando em conjunto, determinam a ocorrência da doença e são conhecidos como causa suficiente (9).

O Conceito de Causa

Causa de uma doença é um evento, uma condição, uma característica ou uma combinação de fatores desempenhando papel fundamental na determinação da doença. É lógico supor que a causa deva sempre preceder um efeito. Uma causa pode ser necessária para o desenvolvimento de determinada doença, como o *M. tuberculosis* é necessário para o desenvolvimento da tuberculose. Sem a presença da causa necessária a doença não se desenvolveria. Entretanto, a causa necessária poderá não ser suficiente. Uma série de outras condições precisa ser satisfeita para que a doença ocorra. Chama-se causa suficiente esse conjunto de condições que, interagindo, produzem a doença. Essas condições são as causas componentes. O cólera, por exemplo, precisa de uma série de condições para ocorrer em determinado lugar: a presença do vibrião colérico é a causa necessária; más condições de saneamento, como falta de água potável, destino dos dejetos do esgotamento sanitário, migração de portadores do vibrião e falta de estrutura assistencial adequada poderiam constituir as causas componentes, que, atuando em conjunto, resultariam na causa suficiente para o início da transmissão do cólera. Uma causa necessária é sempre um componente de uma causa suficiente (9,11).

Embora com os conhecimentos atuais fique clara a existência de causas necessárias para determinadas doenças, como as infecciosas e parasitárias, isso não pode ser generalizado para todas as doenças, especialmente as não infecciosas. Nem sempre é possí-

vel determinar a causa necessária e conhecer os componentes da causa suficiente. Os postulados de Koch, no início do que se convencionou chamar de era bacteriológica, procuravam estabelecer alguns critérios de causalidade. Nessa época em que inúmeros microrganismos estavam sendo descobertos, era necessário verificar sua relação com as doenças, ou seja, determinar que organismo vivo era causa de qual doença em particular. O microrganismo deveria estar sempre presente nos casos da doença, deveria ser isolado do organismo e crescer em meio de cultura. Quando inoculado em animal suscetível, deveria produzir a doença, sendo posteriormente recuperado e identificado. Verificou-se que nem todas as doenças infecciosas preenchiam os critérios apontados nos postulados. Quando as doenças não infecciosas passaram a ter maior importância, outros critérios de causalidade foram sendo desenvolvidos por autores como Hill (4) e Susser (10).

Fatores de Risco e Causalidade

É usual o termo fator de risco em epidemiologia, para indicar aqueles que estão positivamente associados com o desenvolvimento de doença, mas que, sozinhos, podem não ser suficientes para causá-la. Alguns fatores de risco podem estar associados a várias doenças, e algumas doenças podem ser consideradas fatores de risco de outras, constituindo uma rede de multicausalidade (7).

Alguns fatores desempenham papel importante na causalidade e são denominados fatores predisponentes, que podem estar associados a um determinado estado de suscetibilidade às doenças, como idade e gênero, por exemplo. Outros são chamados fatores facilitadores, por favorecerem o desenvolvimento da doença, como desnutrição e baixa renda. Fatores precipitantes ou desencadeantes são aqueles associados ao início da doença, como a exposição a um agente específico. Fatores reforçadores ou

agravantes podem agravar uma doença, como é o caso de repetidas infestações na esquistossomose (1).

Associações Causais e Não Causais

Associações observadas entre dois fatores podem ser resultantes do simples acaso. A questão inicial é se a associação observada entre um possível fator de risco e uma doença não seria aleatória, casual.

Para responder a essa questão utilizam-se métodos estatísticos. Testa-se a hipótese de não associação entre possíveis fatores de risco e doença (H_0 : hipótese de nulidade), contra a hipótese alternativa (H_1), de existência de associação. Se a resposta for favorável à H_0 , essa hipótese não será rejeitada, e a conclusão será pela não existência de associação. Caso contrário, rejeita-se H_0 , sendo provável que a associação em estudo não seja decorrente do acaso. A probabilidade resultante do teste estatístico, denominada p , é a probabilidade de rejeitar a hipótese de nulidade (H_0) quando ela for verdadeira. Quanto menor for o valor de p , menor será a probabilidade de erro de rejeitar H_0 , quando H_0 for verdadeira (erro tipo I, cuja probabilidade é α). Valores de p menores que 0,05 ou 0,01 são considerados significantes. Outro tipo de erro poderá ocorrer: não rejeitar H_0 , quando H_0 não for verdadeiro (erro tipo II, cuja probabilidade é β). Nesse caso, a associação verdadeira existente será considerada casual e erroneamente descartada. O poder do teste, que é a capacidade do teste em rejeitar H_0 , quando essa hipótese não for verdadeira, é igual a $1-\beta$ (3).

Em seguida, é necessário questionar a causalidade dessa associação. Existe a possibilidade de ocorrência de associações não causais, embora significantes. Como exemplo, poderíamos estudar a relação entre o consumo de produtos dietéticos e a obesidade e encontrar uma associação significativa. Todavia, não se

poderia afirmar a existência de uma relação causal entre o hábito de ingerir produtos dietéticos e obesidade. É provável que o fato do indivíduo ser obeso o leve a consumir produtos dietéticos. Como se vê, a lógica da associação é dada por questões além da estatística.

Vieses (*BIAS*)

Associações observadas entre fatores podem ser decorrentes de vieses. Os vieses se referem a erros sistemáticos inadvertidamente introduzidos no estudo. Se isso ocorrer, as associações que estão sendo observadas, mesmo que significantes, podem ocorrer em virtude desses erros sistemáticos. Um viés é diferente de um erro amostral, pois independe da amostra e não poderá ser minimizado por aumento do número de observações. Se não for evitado, poderá comprometer o estudo.

Um viés ocorre, por exemplo, quando um instrumento de medida está mal calibrado e mede sistematicamente com erros. Um aparelho para medir pressão arterial, que sempre aponta valores diferentes da realidade, poderá causar a classificação errônea de indivíduos hipertensos. Poderá ocorrer que o problema não se encontre no instrumento, mas em quem o aplica. Pesquisadores mal treinados poderão cometer erros de medida. Questões mal formuladas podem levar a erros de interpretação da pessoa respondente. Doentes podem se lembrar de acontecimentos passados com mais interesse que indivíduos saudáveis.

Outro tipo de viés é o de seleção de participantes de um estudo. Resultam quando critérios não comparáveis entre grupos expostos e grupos-controle são utilizados para selecionar os participantes. Por exemplo, ao se testar a eficácia de determinado medicamento, os grupos que serão expostos ao novo medicamento não são comparáveis aos seus controles quanto à gravidade da doença (2).

Variável de Confundimento

Uma variável de confundimento (ou geradora de confusão) é um fator que não está sendo estudado, mas que está associado ao fator causal em estudo. Como exemplo, uma investigação para verificar a associação entre consumo de café e infarto agudo do miocárdio em que não se considere a possibilidade do fumo como variável de confundimento. Como em geral fumantes têm o hábito de beber café, e o fumo é um conhecido fator de risco para infarto do miocárdio, a associação observada entre café e infarto poderá ser em virtude do fumo e não do café. Seria necessário controlar essa variável confundidora, testando se a associação entre café e infarto se mantém em fumantes e não fumantes, e se existe associação entre fumo e consumo de café (2). Pode-se chegar a conclusões errôneas caso não se verifique a possibilidade de existência de variáveis de confundimento em estudos epidemiológicos.

CrITÉRIOS de Causalidade de Hill

Hill (4) sugeriu que os seguintes aspectos de uma associação devam ser considerados para separar associações causais de não causais:

- *Relação temporal*: a causa deve preceder o efeito no tempo. Esse critério é considerado condição essencial para a existência da relação causal. Todavia, em certos estudos epidemiológicos, por exemplo, nos estudos transversais, em que doença e exposição são medidas ao mesmo tempo, poderá haver dúvidas sobre a relação temporal.
- *Força da associação*: quanto mais intensa for a associação de uma possível causa e seu efeito, mais plausível se torna a ideia de que seja causal. A força da associação pode ser medida pelo tamanho da relação de risco (risco relativo e *odds ratio*). Associações menos intensas podem ser decorrentes de vieses.

- *Consistência*: observações repetidas de uma associação, em diferentes populações sob diferentes circunstâncias, falam a favor da consistência da associação. A falta da consistência pode não ter maior significado porque alguns efeitos são produzidos em circunstâncias especiais.
- *Especificidade*: o critério da especificidade requer que uma causa leve a um único efeito e não a múltiplos efeitos. Por outro lado, a retirada do fator causal levaria à redução do efeito, ocorrendo reversibilidade desse. Nem sempre essa relação única pode ser observada. A especificidade não confere grande validade na inferência causal.
- *Gradiente biológico* ou relação dose-resposta: o gradiente biológico refere-se à presença de unidirecionalidade na curva de dose-resposta. Quanto mais exposto a um determinado fator, maior será o efeito observado. Nem sempre uma associação que tenha um gradiente biológico será causal. A possibilidade de um fator gerador de confusão precisa ser descartada. O gradiente biológico não é necessário nem suficiente para a existência de relação causal.
- *Plausibilidade*: refere-se à plausibilidade biológica da hipótese, em relação a outros conhecimentos estabelecidos. Não é uma necessidade absoluta, uma vez que a plausibilidade de uma possível relação causal depende dos conhecimentos adquiridos sobre determinado assunto em determinada época. Muitos conhecimentos hoje aceitos foram considerados pouco plausíveis no passado.
- *Coerência*: implica que uma interpretação da relação causal de uma associação não entre em conflito com o conhecido da história natural e com a biologia das doenças. Muito parecido com o critério anterior, é também um critério conservador e sua falta não implica o abandono da hipótese de relação causal.
- *Evidência experimental*: a relação causal será mais provável nas situações em que puder ser testada mediante um modelo experimental bem conduzido, capaz de controlar as possíveis variáveis de confundimento.
- *Analogia*: se muitas linhas de investigação levam à mesma conclusão, então a evidência de relação causal ficará mais forte.

Aceitos como critérios de causalidade na epidemiologia, os critérios de Hill servem de roteiro para julgamento de uma possível associação causal. A discussão sobre a causalidade permanece aberta, e o debate no campo científico sobre essa matéria permanece atual.

Filosofia e Inferência Científica

A maneira das ciências empíricas, entre elas a biologia, a epidemiologia e a medicina, de se aproximar do conhecimento e interpretar a causalidade é conhecida como método indutivo. Segundo Lakatos e Marconi (6), o método indutivo parte de premissas que contenham informações sobre o que foi observado e chega a conclusões que contenham informações sobre uma situação geral, ainda não observada. O caminho seguido vai do particular (observação de alguns casos) ao geral (generalização para todos os casos com características semelhantes), estabelecendo-se leis gerais. O método dedutivo, ao contrário, parte de premissas supostamente verdadeiras e chega a conclusões que, baseadas nas premissas, deverão ser verdadeiras e poderão ser submetidas a provas empíricas, quando for o caso. Esses dois métodos são usados, respectivamente, pelas ciências empíricas e pelas ciências formais, como a matemática.

Francis Bacon, em 1620, após Galileu, apresentou o indutivismo na ciência, em contraposição à escolástica. A racionalidade científica depende de generalizações ou induções, obtidas após observações rigorosas do mundo real, para leis gerais da natureza. As observações induzem à formulação de leis naturais na mente dos cientistas. O indutivismo representou um avanço além da escolástica medieval, que preconizava o conhecimento baseado na autoridade. O cientista, em vez de se ater exclusivamente aos textos antigos e à autoridade, deveria realizar rigorosas observações sobre a natureza e formular suas leis gerais por meio da inferência indutiva (9).

David Hume, um filósofo do século XVIII, apontou uma importante deficiência do indutivismo: o argumento indutivo carece de força lógica; seus argumentos não são mais que a assunção de que certos eventos terão, no futuro, os mesmos padrões que foram observados no passado. Segundo Hume, a inferência causal baseada na indução pode ser falha: mesmo após a observação de uma grande série de eventos não é possível estabelecer relação causal entre eles, uma vez que a possibilidade de coincidência na repetição dos fenômenos não pode ser afastada. Essa dificuldade é conhecida como o problema de Hume. Um exemplo dado por Russel, citado por Rothman (9), é o de dois relógios que tocam exata e repetidamente um instante após o outro, sem que, logicamente, estabeleça-se qualquer relação causal entre os eventos. A inferência causal baseada na mera coincidência pode ser descrita como uma falácia lógica da afirmação do consequente: se H é verdadeiro, B deve ser verdadeiro; sabemos que B é verdadeiro pela observação, então H deve ser verdadeiro (H é a hipótese e B a observação).

Popper (8), criticando o indutivismo, observou que as hipóteses científicas nunca podem ser provadas ou estabelecidas como verdade no sentido lógico. Ao contrário, as assertivas científicas podem simplesmente ser consistentes com as observações. Mas elas podem ser refutadas, caso a observação seja inconsistente com a hipótese. Segundo Popper, a ciência avança de acordo com o que ele chamou de conjectura e refutação. Cientistas usam a lógica dedutiva para inferir previsões das hipóteses e então comparar observações com as previsões. Hipóteses cujas previsões estão de acordo com as observações são confirmadas apenas no sentido que elas podem continuar a ser usadas como explicações para os fenômenos naturais. A qualquer tempo, todavia, elas podem ser refutadas por outras observações e serem substituídas por outras hipóteses que expliquem melhor os fenômenos. Essa visão da inferência científica é chamada de refutacionismo ou falsificacionismo.

Thomas Kuhn (5) enfatizou o papel da comunidade científica em determinar a validade das teorias científicas. Esse crítico dos modelos de conjectura e refutação sugeriu que a teoria da refutação envolve uma escolha. Cada observação é, ela mesma, dependente das teorias. Kuhn disse que cada braço da ciência, o ponto de vista científico prevalecente, que ele denominou ciência normal, ocasionalmente passa por uma revolução científica em que, por decisão da comunidade científica, uma infraestrutura é descartada e não refutada, e uma nova infraestrutura passa a prevalecer. Kuhn argumenta que o consenso da comunidade científica determina o que é aceitável e o que é refutado.

Thomas Bayes, citado por Rothman (9), afirmou que o argumento dedutivo não pode prover informação sobre a verdade ou a falsidade de uma hipótese científica a menos que se possa estar seguro sobre a verdade das premissas do argumento. O argumento lógico se H implica B , e B é falso, então H deve ser falso é um argumento válido, mas somente se H implica B , e B é falso forem assertivas verdadeiras. Se essas assertivas se referirem ao mundo físico, que depende de observações, eventualmente poderá não haver absoluta certeza nas premissas, que são resultados de observações. Dessa forma também o método dedutivo é colocado em questão.

Referências Bibliográficas

1. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. Epidemiologia básica. São Paulo: Santos/Organização Mundial da Saúde; 1996.
2. Gordis L. Epidemiology. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996.
3. Hennekens CH, Buring JE, Mayrent SL (ed). Epidemiology in medicine. Boston: Little, Brown and Company; 1987.
4. Hill AB. The environment and disease: association or causation? In: Proc R Soc Med. 1965;58:295-300.
5. Kuhn TS. A estrutura das revoluções científicas. 3.ed. São Paulo: Perspectiva; 1997.

6. Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas; 1991.
7. MacMahon B, Pugh T. Epidemiology: principles and methods. Boston: Little, Brown and Company; 1970.
8. Popper KR. A lógica da pesquisa científica. São Paulo: Cultrix; 1972.
9. Rothman KJ, Greenland S. Modern epidemiology. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
10. Susser M. What is a cause and how do we know one? A grammar for pragmatic epidemiology. In: Am J Epidemiol. 1991;133:635-48.
11. Luiz R, Struchiner LJ. Interferência causal em epidemiologia – o modelo de respostas potenciais. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002.

Métodos Empregados em Epidemiologia Nutricional

Luciana Cisoto Ribeiro
Daniela Saes Sartorelli

Introdução

A epidemiologia nutricional estuda essencialmente a relação entre características da dieta, estado nutricional e prevenção e controle de doenças. É um campo de ampla aplicação para reorientação de políticas de saúde para promoção de estilos de vida saudáveis e prevenção de doenças. Serve de base para definição de grupos alvos de intervenção, além de ser alicerce na definição das recomendações nutricionais e na elaboração de critérios de classificação de estado nutricional.

A investigação da associação entre dieta, estado nutricional e proteção/risco de doenças requer o emprego de métodos precisos e acurados para avaliação do consumo alimentar e medida e interpretação apurada dos dados antropométricos. O presente capítulo tratará da utilização e da interpretação dos indicadores antropométricos na avaliação do estado nutricional, assim como os principais métodos de avaliação do consumo alimentar em grupos populacionais.

Medida e Interpretação de Indicadores Antropométricos

Antropometria é uma palavra de origem grega, na qual *anthropos* significa homem, ser humano, e *metron* significa medida. É uma técnica que consiste na avaliação das dimensões físicas e da composição global do corpo humano e é amplamente utilizada no diagnóstico do estado nutricional, pela facilidade, pela rapidez de execução, pela padronização, pelo baixo custo e pela inocuidade.

Na década de 1960, a Organização Mundial de Saúde (OMS) sistematizou a antropometria como método de avaliação do estado nutricional. Desde então ela tem evoluído constantemente, como técnica útil em estudos populacionais, clínicos e de intervenção, pois é aplicável em todas as fases do ciclo da vida e permite a classificação do estado nutricional de indivíduos e de grupos, possibilitando intervenção adequada e precoce, segundo a gravidade das alterações nutricionais.

Os valores antropométricos representam, no nível individual ou de populações, o grau de ajustamento entre o potencial genético de crescimento e os fatores ambientais favoráveis e prejudiciais. O padrão antropométrico ideal, então, seria aquele obtido de populações ou grupos étnicos cujos indivíduos tivessem usufruído a oportunidade de desenvolver plenamente seu potencial de crescimento.

Atualmente, a antropometria é universalmente aceita e reconhecida como o melhor parâmetro para avaliar o estado nutricional de grupos populacionais, entretanto, é importante destacar que, de maneira isolada, não identifica deficiências específicas (p. ex., deficiências de micronutrientes).

A avaliação antropométrica baseia-se na aferição de medidas corpóreas (peso, estatura e/ou comprimento, entre outras) e na combinação destes dados com informações como idade e sexo, obtendo-se índices antropométricos. Para o diagnóstico nutricional, é necessário comparar os resultados encontrados com valores de uma população de referência cujos resultados são distribuídos, segundo a idade, em níveis ou faixas (limites superiores e inferiores) que deli-

mitam e identificam, com clareza, o intervalo de normalidade e os desvios nutricionais (critérios de diagnóstico ou pontos de corte). Usualmente, os pontos de corte são expressos em percentis ou *Z-score*.

Os percentis são derivados de uma distribuição percentilar, isto é, da divisão de uma série de observações em 100 partes iguais, em ordem crescente dos valores de um parâmetro, observados para uma determinada idade ou sexo.

O *Z-score* significa, em termos práticos, o número de desvios padrões que o dado obtido está afastado de sua mediana de referência.

Índices Antropométricos

Índice é o resultado da razão entre duas ou mais medidas antropométricas para descrever alguns aspectos do estado nutricional. Os mais utilizados para diagnósticos populacionais ou individuais são o peso/idade (P/I), peso/estatura (P/E) ou peso/altura (P/A), estatura/idade (E/I) ou altura/idade (A/I) e o índice de massa corpórea (IMC).

O índice P/I expressa a porcentagem de peso corpóreo em relação à idade cronológica. Essa avaliação é muito adequada para o acompanhamento do crescimento infantil, principalmente nos 2 primeiros anos de vida, período em que o peso se destaca como o melhor parâmetro para expressar a velocidade de crescimento, pois varia mais em decorrência da idade do que do comprimento da criança.

O índice P/E reflete a harmonia do crescimento entre massa corpórea e altura e não requer o uso da idade. É sensível para o diagnóstico do estado nutricional atual ou perda de peso a curto prazo e de excesso de peso, entretanto necessita de medidas complementares para o diagnóstico preciso de sobrepeso e obesidade.

O índice E/I reflete o crescimento linear alcançado para uma idade específica e seus déficits indicam inadequação acumulada de longa duração. É considerado o indicador mais sensível para aferir a qualidade de vida de uma população.

O índice de massa corpórea (IMC), ou índice de Quetelet, é obtido dividindo-se o peso, em quilogramas, pela estatura medida em metros e elevada ao quadrado. A unidade do IMC é kg/m^2 .

A validade do IMC é baseada na boa correlação que apresenta com a gordura corpórea, principalmente a gordura interna, que, por sua vez, está associada a fatores de risco para desenvolvimento de doenças crônicas. No entanto, não distingue a massa de gordura da massa magra, dificultando a diferenciação entre o sobrepeso por excesso de gordura daquele por hipertrofia da massa muscular.

O uso do IMC em diferentes grupos populacionais exige parâmetros apropriados, segundo idade, sexo e situação fisiológica específica. Desta forma, é importante empregar um padrão de referência específico a cada caso (crianças, adolescentes, gestantes e idosos), como descritos ao longo do capítulo.

No Brasil, o Ministério da Saúde adotou, na década de 1990, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan), que atualmente utiliza os índices antropométricos e respectivos pontos de corte para cada etapa do ciclo de vida apresentados na Tabela 18.1.

Tabela 18.1

Índices antropométricos e parâmetros adotados pela Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan)

Fases do curso da vida	Índices e parâmetros
Crianças	Peso por idade Estatura por idade Peso por estatura IMC por idade
Adolescentes	IMC por idade Estatura por idade
Adultos	IMC Circunferência da cintura
Idosos	IMC
Gestantes	IMC por semana gestacional Ganho de peso gestacional

Crianças e Adolescentes

A avaliação do crescimento é a medida que melhor define a saúde e o estado nutricional de crianças e adolescentes, pois o crescimento pode ser comprometido caso ocorram distúrbios na saúde e na nutrição, independentemente de suas etiologias. Assim, é correto afirmar que a avaliação do crescimento infantil também é uma medida indireta de qualidade de vida da população.

O crescimento não é uniforme ao longo da infância e da adolescência e, portanto, necessita de padrões específicos para sua avaliação. Na segunda metade do século XX, diversos países desenvolveram investigações antropométricas que pudessem gerar um padrão de crescimento próprio. Entretanto, tais pesquisas permitiram a reflexão de que é possível utilizar um referencial único, internacional, para avaliar o crescimento e o estado de nutrição em diversas regiões.

Tal demanda levou a OMS a desenvolver um estudo mundial, que englobou populações de diferentes regiões do mundo e, após mais de uma década de pesquisa, foram lançadas as novas curvas para avaliação do crescimento da criança de 0 a 5 anos para diferentes índices antropométricos e IMC, em percentis e *Z-score*. Ao mesmo tempo, elaboraram-se novas curvas de crescimento para escolares e adolescentes, baseadas nos dados do NCHS e ajustados com modelos estatísticos sofisticados, de tal forma que gerasse um padrão contínuo de crescimento (de 0 a 19 anos). A OMS disponibilizou os novos padrões em tabelas e curvas de crescimento, bem como um *software* de uso livre para acompanhamento e cálculo do estado nutricional, seja para atendimento individual ou para estudos populacionais (*WHO AnthroPlus*, disponível para download no site www.who.int/childgrowth/software/en/).

No Brasil, a recomendação da OMS foi endossada pelo Ministério da Saúde, e o novo referencial, adotado pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, desde 2008, como padrão de referência para avaliação do crescimento ideal para crianças menores de 10 anos e adolescentes com idades entre 10 e 20 anos.

Crianças Menores de 10 Anos

As crianças constituem um grupo extremamente vulnerável do ponto de vista nutricional por apresentar elevada velocidade de crescimento, sobretudo nos 2 primeiros anos de vida, com declínio gradativo e pronunciado até os 5 anos de idade. Em relação ao peso, a criança triplica o valor do nascimento ao final do 1º ano de vida e quadruplica aos 2 anos de idade. Quanto ao comprimento, há aumento de 50% ao final do 1º ano de vida e atinge-se o dobro até os 4 anos de idade. A partir do 5º ano, a velocidade de crescimento é praticamente constante, de 5 a 6 cm/ano até o início do estirão da adolescência. A avaliação frequente do estado nutricional infantil torna-se uma ferramenta importante para detectar problemas precocemente, possibilitando medidas de intervenção.

No Brasil, o Ministério da Saúde recomenda a utilização dos índices antropométricos propostos pela OMS (Tabelas 18.2 e 18.3) para avaliação e monitoramento do crescimento infantil.

Adolescentes (10 a 20 Anos de Idade)

A adolescência é um período da vida marcado por intensas mudanças corpóreas e pelo desenvolvimento psicossocial. Essas mudanças são caracterizadas por alterações de peso, estatura e composição corpórea, entre outras, que influenciam o aumento das necessidades nutricionais. Cerca de 50% do peso e 20 a 25% da estatura de um indivíduo são adquiridos na adolescência.

Para a avaliação do estado nutricional de adolescentes, a OMS preconiza o uso do IMC ajustado por idade, levando-se em conta as rápidas modificações corpóreas, que ocorrem associadas à maturação sexual.

Na Tabela 18.2 são apresentados os pontos de corte em percentis para diagnóstico nutricional de adolescentes (10 a 20 anos), utilizando o IMC e estatura para idade. Na Tabela 18.3 os pontos de corte são apresentados em *Z-score*.

Tabela 18.2

Índices antropométricos e pontos de corte em percentis adotados pelo Ministério da Saúde para avaliação e monitoramento do crescimento infantil e de adolescentes

Índices antropométricos (0 a 9 anos e 11 meses)					Índices antropométricos (10 a 20 anos)	
Pontos de corte (percentis)	Peso para idade (P/I)	Peso para estatura(P/E)	IMC para idade (IMC/I)	Estatura para idade (E/I)	IMC para idade	Estatura para idade (E/I)
< P 0,1	Muito baixo	Magreza acentuada	Magreza acentuada	Muito baixa	Magreza acentuada	Muito baixa
≥ P 0,1 e < P3	Baixo	Magreza	Magreza	Baixa	Magreza	Baixa
≥ P3 e < P15	Adequado	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada	Eutrofia	Estatura adequada
≥ P15 e ≤ P85	Adequado	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada	Eutrofia	Estatura adequada
> P85 e ≤ P97	Adequado	Risco de sobrepeso	Risco de sobrepeso	Estatura adequada	Sobrepeso	Estatura adequada
> P97 e ≤ P 99,9	Elevado	Sobrepeso	Sobrepeso	Estatura adequada	Obesidade	Estatura adequada
> P 99,9	Elevado	Obesidade	Obesidade	Estatura adequada	Obesidade grave	Estatura adequada

Tabela 18.3

Índice antropométrico e pontos de cortes em Z-score, adotados pelo Ministério da Saúde para avaliação e monitoramento do crescimento infantil e de adolescentes

Índices antropométricos (0 a 9 anos e 11 meses)					Índices antropométricos (10 a 20 anos)	
Pontos de corte (Z-score)	Peso para idade (P/I)	Peso para estatura(P/E)	IMC para idade (IMC/I)	Estatura para idade (E/I)	IMC para idade	Estatura para idade
Z-score <-3	Muito baixo	Magreza acentuada	Magreza acentuada	Muito baixa	Magreza acentuada	Muito baixa
Z-score ≥-3 e Z-score <-2	Baixo	Magreza	Magreza	Baixa	Magreza	Baixa
Z-score ≥-2 e Z-score <-1	Adequado	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada	Eutrofia	Estatura adequada
Z-score ≥-1 e Z-score ≤+1	Adequado	Eutrofia	Eutrofia	Estatura adequada	Eutrofia	Estatura adequada
Z-score >+1 e Z-score ≤+2	Adequado	Risco de sobrepeso	Risco de sobrepeso	Estatura adequada	Sobrepeso	Estatura adequada
Z-score >+2 e Z-score ≤+3	Elevado	Sobrepeso	Sobrepeso	Estatura adequada	Obesidade	Estatura adequada
Z-score >+3	Elevado	Obesidade	Obesidade	Estatura adequada	Obesidade grave	Estatura adequada

Adultos

Para a avaliação do estado nutricional de adultos, utiliza-se o IMC com os pontos de corte recomendados pela OMS, segundo apresentados na Tabela 18.4. Entre as vantagens desse método para adultos, destaca-se sua alta correlação com a massa corpórea

Tabela 18.4

Classificação do estado nutricional segundo IMC e circunferência da cintura para adultos

IMC	Diagnóstico nutricional
$< 18,5 \text{ kg/m}^2$	Baixo peso
$\geq 18,5 \text{ e } < 25 \text{ kg/m}^2$	Adequado ou eutrófico
$\geq 25 \text{ e } < 30 \text{ kg/m}^2$	Sobrepeso
$\geq 30 \text{ kg/m}^2$	Obesidade
Circunferência de cintura	Risco para doenças cardiovasculares
$\geq 80 \text{ cm}$	Para mulheres
$\geq 94 \text{ cm}$	Para homens

e indicadores de composição corpórea, bem como sua capacidade de predição de riscos de morbidade e mortalidade, especialmente em seus limites extremos.

Além do IMC, o Ministério da Saúde recomenda a utilização concomitante da circunferência da cintura (CC) para complementar o diagnóstico nutricional. A CC é utilizada como indicador de gordura visceral, pois o padrão de distribuição do tecido adiposo, em indivíduos adultos, tem associação direta com o risco de morbidade e mortalidade por doenças crônicas. Os pontos de corte, que diferem segundo sexo, seguem as recomendações da OMS.

Idosos

A avaliação antropométrica em idosos (indivíduos com 60 anos de idade e mais) é importante tanto para diagnóstico como para monitoramento do estado nutricional na vigência de doenças. Entretanto, é importante considerar as alterações fisiológicas que o indivíduo sofre com o avançar da idade, sejam em relação à estatura (mudanças nos discos intervertebrais, compressão vertebral, perda do tônus muscular e alterações posturais), ao peso (alteração

da distribuição corpórea e aumento progressivo do tecido adiposo, redução de massa muscular e do conteúdo de água corpórea e alimentação inadequada), alterações ósseas (osteoporose) ou mesmo da massa muscular (diminuição da atividade física, alteração na elasticidade e na capacidade de compressão dos tecidos).

O Ministério da Saúde recomenda que, para o diagnóstico do estado nutricional de idosos, utilize-se o IMC com os valores de referência propostos por Lipschitz (13) e adotados pela Associação Dietética Norte Americana, os quais consideram as alterações da composição corpórea decorrentes do envelhecimento, segundo apresentados na Tabela 18.5.

Tabela 18.5

CrITÉRIOS para diagnóstico do estado nutricional de idosos segundo IMC

IMC	Diagnóstico nutricional
$\leq 22 \text{ kg/m}^2$	Baixo peso
$> 22 \text{ e } < 27 \text{ kg/m}^2$	Adequado ou eutrófico
$\geq 27 \text{ kg/m}^2$	Sobrepeso

Gestantes

A avaliação do estado nutricional da gestante é fundamental para a identificação de desvios ponderais e ganhos de peso excessivo ou abaixo do recomendado, de forma a permitir condutas apropriadas para manter e/ou adequar o estado nutricional materno, garantindo a saúde materna durante a gestação, no parto e, posteriormente, na lactação, bem como boas condições de crescimento e desenvolvimento do feto.

Para a avaliação nutricional da gestante, utiliza-se o IMC pré-gestacional (referido ou obtido até a 13ª semana de gestação) e a estimativa de ganho de peso recomendado segundo o estado

nutricional inicial. Com estes dados, é possível identificar o estado nutricional ao início da gestação e estimar o ganho de peso adequado total e por trimestres gestacionais até o final da gestação.

O acompanhamento do estado nutricional da gestante baseia-se na avaliação dos IMC subsequentes e na aplicação do resultado em uma curva específica para a gestação, a qual é composta pelas 4 categorias nutricionais (baixo peso, adequado, sobrepeso e obesidade). Avaliação do estado nutricional da gestante segundo IMC por semana gestacional encontra-se na Tabela 18.6. Da mesma forma, a recomendação de ganho de peso durante a gestação segundo estado nutricional pré-gestacional encontra-se na Tabela 18.7.

Tabela 18.6

Avaliação do estado nutricional da gestante
segundo IMC por semana gestacional

Semana gestacional	Baixo peso	Adequado	Sobrepeso	Obesidade
6	$\leq 19,9$	20,0 a 24,9	25,0 a 30,0	$\geq 30,1$
8	$\leq 20,1$	20,2 a 25,0	25,1 a 30,1	$\geq 30,2$
10	$\leq 20,2$	20,3 a 25,2	25,3 a 30,2	$\geq 30,3$
11	$\leq 20,3$	20,4 a 25,3	25,4 a 30,3	$\geq 30,4$
12	$\leq 20,4$	20,5 a 25,4	25,5 a 30,3	$\geq 30,4$
13	$\leq 20,6$	20,7 a 25,6	25,7 a 30,4	$\geq 30,5$
14	$\leq 20,7$	20,8 a 25,7	25,8 a 30,5	$\geq 30,6$
15	$\leq 20,8$	20,9 a 25,8	25,9 a 30,6	$\geq 30,7$
16	$\leq 21,0$	21,1 a 25,9	26,0 a 30,7	$\geq 30,8$
17	$\leq 21,1$	21,2 a 26,0	26,1 a 30,8	$\geq 30,9$
18	$\leq 21,2$	21,3 a 26,1	26,2 a 30,9	$\geq 31,0$
19	$\leq 21,4$	21,5 a 26,2	26,3 a 30,9	$\geq 31,0$
20	$\leq 21,5$	21,6 a 26,3	26,4 a 31,0	$\geq 31,1$
21	$\leq 21,7$	21,8 a 26,4	26,5 a 31,1	$\geq 31,2$
22	$\leq 21,8$	21,9 a 26,6	26,7 a 31,2	$\geq 31,3$
23	$\leq 22,0$	22,1 a 26,8	26,9 a 31,3	$\geq 31,4$
24	$\leq 22,2$	22,3 a 26,9	27,0 a 31,5	$\geq 31,6$
25	$\leq 22,4$	22,5 a 27,0	27,1 a 31,6	$\geq 31,7$

(continua)

Tabela 18.6 (cont.)

Avaliação do estado nutricional da gestante
segundo IMC por semana gestacional

Semana gestacional	Baixo peso	Adequado	Sobrepeso	Obesidade
26	$\leq 22,6$	22,7 a 27,2	27,3 a 31,7	$\geq 31,8$
27	$\leq 22,7$	22,8 a 27,3	27,4 a 31,8	$\geq 31,9$
28	$\leq 22,9$	23,0 a 27,5	27,6 a 31,9	$\geq 32,0$
29	$\leq 23,1$	23,2 a 27,6	27,7 a 32,0	$\geq 32,1$
30	$\leq 23,3$	23,4 a 27,8	27,9 a 32,1	$\geq 32,2$
31	$\leq 23,4$	23,5 a 27,9	28,0 a 32,2	$\geq 32,3$
32	$\leq 23,6$	23,7 a 28,0	28,1 a 32,3	$\geq 32,4$
33	$\leq 23,8$	23,9 a 28,1	28,2 a 32,4	$\geq 32,5$
34	$\leq 23,9$	24,0 a 28,3	28,4 a 32,5	$\geq 32,6$
35	$\leq 24,1$	24,2 a 28,4	28,5 a 32,6	$\geq 32,7$
36	$\leq 24,2$	24,3 a 28,5	28,6 a 32,7	$\geq 32,8$
37	$\leq 24,4$	24,5 a 28,7	28,8 a 32,8	$\geq 32,9$
38	$\leq 24,5$	24,6 a 28,8	28,9 a 32,9	$\geq 33,0$
39	$\leq 24,7$	24,8 a 28,9	29,0 a 33,0	$\geq 33,1$
40	$\leq 24,9$	25,0 a 29,1	29,2 a 33,1	$\geq 33,2$
41	$\leq 25,0$	25,1 a 29,2	29,3 a 33,2	$\geq 33,3$
42	$\leq 25,0$	25,1 a 29,2	29,3 a 33,2	$\geq 33,3$

Tabela 18.7

Ganho de peso (kg) recomendado durante a gestação,
segundo o estado nutricional inicial de gestantes

Estado nutricional inicial (IMC)	Ganho de peso (kg)		
	Total no 1º trimestre	Semanal médio no 2º e 3º trimestres	Total na gestação
Baixo peso	2,3	0,5	12,5 a 18
Adequado	1,6	0,4	11,5 a 16
Sobrepeso	0,9	0,3	7 a 11,5
Obesidade	-	0,3	7

Métodos de Avaliação do Consumo Alimentar

A relação dieta-saúde vem sendo estudada desde a Antiguidade, por meio da observação do desenvolvimento de doenças devido à carência de alimentos. A determinação do consumo alimentar habitual de grupos populacionais é fundamental em estudos de epidemiologia nutricional na verificação das inter-relações entre saúde e doença. A investigação do papel preditor da dieta na ocorrência de doenças requer o uso de métodos para avaliação do consumo alimentar viáveis e com precisão e acurácia conhecidas. Entretanto, dados os erros de medida, inerentes aos métodos de avaliação do consumo alimentar, a obtenção de dados precisos é um desafio nos estudos de epidemiologia nutricional. Não há um padrão-ouro para a avaliação do consumo alimentar. Desta forma, a escolha do método ideal em cada situação é baseada em análise detalhada dos objetivos da avaliação do consumo alimentar aliada à disponibilidade de tempo, pessoal especializado e verba para sua execução.

A avaliação do consumo alimentar pode ser realizada direta ou indiretamente. A avaliação direta consiste na coleta de dados do consumo alimentar (atual ou habitual) de todos os indivíduos (ou famílias) que compõem o grupo (ou amostra). A avaliação indireta são estimativas baseadas na produção e na comercialização *per capita* do alimento, podendo apenas ser empregada em estudos ecológicos.

Os maiores desafios da avaliação do consumo alimentar consistem na extensa variabilidade da ingestão dietética dos indivíduos e dos grupos humanos. A dieta varia diariamente, semanalmente, segundo sazonalidade, tende a sofrer modificações mais profundas ao longo dos anos e ainda sofre influências fisiológicas, culturais, econômicas e ambientais que podem contribuir para maior variabilidade de consumo ao longo da vida e entre grupos populacionais. Por exemplo, em grupos de baixo poder aquisitivo, a dieta pode sofrer alterações ao longo do mês, segundo disponibilidade financeira. Datas festivas, férias, nível de atividade física e modificações no estado fisiológico e na inserção social (p. ex., gestação, lac-

tação, migração, casamento, divórcio) podem promover alterações no consumo de alimentos. Diante de tal complexidade e dinamismo, a avaliação precisa do consumo alimentar habitual é um desafio.

Os principais métodos de estimativa indireta de consumo alimentar populacional são: folha de balanço dos alimentos, inventário alimentar e pesquisa de orçamentos familiares. Os métodos diretos de avaliação do consumo alimentar mais empregados são: registro alimentar, história alimentar, inquérito recordatório de 24 horas (IR24h) e questionário quantitativo de frequência alimentar (QQFA). Todos os métodos de estimativa de consumo alimentar apresentam erro, embora possam diferir em sua magnitude.

A folha de balanço dos alimentos é uma forma de avaliação indireta do consumo alimentar de países ou regiões empregado em estudos ecológicos, geralmente em associação a desfechos de perfil de morbidade/mortalidade. Desenvolvida pela FAO, utiliza informações sobre os alimentos produzidos, importados, exportados, não destinados ao consumo humano (indústria, produção de ração) e o que foi perdido no armazenamento ou transporte, para estimar as quantidades *per capita* de energia e nutrientes disponíveis para a população. Não detecta o consumo individual nem o real, mas identifica tendências no perfil de consumo alimentar de grandes grupos populacionais, orienta políticas agrícola e de abastecimento e pode, eventualmente, desenvolver hipóteses etiológicas. Por exemplo, verificar a tendência de consumo de sal/embutidos em uma população e a incidência de hipertensão. Pode ser definida pela fórmula:

$$\text{Energia e nutrientes disponíveis} = [(\text{alimentos produzidos} + \text{alimentos importados}) - (\text{alimentos utilizados na indústria} + \text{destinados à ração animal} + \text{exportados} + \text{perdidos no transporte/armazenamento})]$$

O inventário alimentar tem como objetivo registrar os alimentos que são consumidos no domicílio durante um determinado período (mês, quinzena ou semana). Os alimentos existentes no domicílio são anotados no início da investigação e solicita-se que

todos os demais alimentos adquiridos no período sejam registrados. Não permite a avaliação do consumo individual de cada membro da família. Obtém-se a estimativa da disponibilidade familiar de alimentos, mas não se estima o consumo, pois não considera alimentos consumidos fora do domicílio. Pode ser definido pela fórmula:

$$\text{Estimativa de consumo alimentar} = [(\text{produtos existentes no primeiro inventário} + \text{produtos adquiridos}) - \text{produtos existentes no segundo inventário}]$$

A pesquisa de orçamentos familiares (POF) estima as despesas efetuadas pelas famílias com diferentes itens, inclusive alimentos. Considera o tipo e a quantidade de alimentos adquiridos pelos domicílios no período avaliado. Não considera a fração não consumida ou a qualidade da alimentação realizada fora do domicílio, subestimando o consumo real, já que em 2003, 25% da despesa familiar com alimentação foi destinada a refeições fora de casa.

O IR24h consiste no levantamento dos alimentos e bebidas consumidos nas últimas 24 horas. Em muitas situações (escolaridade, motivação), é o único método viável, entretanto a possibilidade de coleta de informação em dia atípico, assim como o viés de memória, são as principais fontes de erro deste método. Essas limitações podem, entretanto, ser contornadas pela coleta de múltiplos IR24h, considerando-se dias de semana e finais de semana, assim como todas as estações do ano, promovendo uma avaliação do consumo alimentar mais acurada. Há técnicas de coleta das informações que podem promover maior confiabilidade dos resultados, como a técnica de “passagens múltiplas”, que consiste em estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos no dia anterior em 3 etapas:

1. Relato de todos os alimentos e bebidas consumidos (sem interromper o indivíduo).

2. Descrição detalhada do tamanho das porções em medidas caseiras, bebidas, adição de açúcar, sal, temperos, “beliscos” e lanches entre as refeições.
3. Revisão, quando o entrevistador deverá repetir a lista de alimentos e as quantidades consumidas a fim de verificar alguma possível omissão de itens alimentares.

A história alimentar consiste em um levantamento detalhado sobre hábitos alimentares atuais e passados. Conduzido de maneira semelhante ao IR24h, inclui também questões sobre o número de refeições, preferências e aversões alimentares, frequência de consumo de alimentos específicos, variações do cardápio e outros hábitos possivelmente não detectados no IR24h. As desvantagens estão relacionadas à falta de padronização da coleta de dados e grande variabilidade entre entrevistadores, além das dificuldades na análise das informações obtidas.

O registro de consumo alimentar, ou diário alimentar, é o registro de todos os alimentos consumidos pelo indivíduo em determinado período, geralmente durante 3 dias no mínimo, incluindo-se dias de semana e finais de semana. Trata-se de método acurado de avaliação do consumo alimentar, entretanto existe a possibilidade de alteração dos hábitos alimentares durante os dias de registro da alimentação, sendo esta a principal limitação deste método.

O Questionário de Frequência [quantitativo (QQFA) ou não quantitativo (QFA)] consiste no levantamento da frequência de consumo de uma lista predeterminada de alimentos. Permite a obtenção de informações retrospectivas sobre a dieta habitual e a categorização dos indivíduos segundo o consumo, sendo considerado método de escolha em diversos estudos epidemiológicos. A lista deve conter os alimentos-fonte dos nutrientes de interesse do estudo, que respondam por cerca de 80 a 90% da energia, e outros nutrientes de interesse da dieta habitual do grupo populacional. O QFA contém, além da lista de alimentos, a frequência de consumo (diária, semanal, mensal, nos últimos 6 meses ou anual) e tamanho

de porção predeterminada que será adotada para todos os indivíduos avaliados. No QQFA, além da lista de alimentos e frequência de consumo, os indivíduos também serão questionados acerca do tamanho da porção consumida, conferindo maior precisão na estimativa de dados da dieta. No caso do QFA, o tamanho das porções de cada item alimentar deve ser determinado por estudo prévio em população de estudo semelhante. A porção média, de referência, é equivalente à quantidade em gramas da mediana de consumo do alimento, e as porções pequena, grande e extragrande, aos percentis 25, 75 e 100. O período retrospectivo de avaliação do consumo alimentar depende dos objetivos do levantamento, entretanto um período superior a 12 meses não é recomendado, dado o risco de viés de memória. Dentre as principais vantagens, destaca-se o baixo custo na coleta e no processamento dos dados. As principais limitações estão relacionadas ao viés de memória. O questionário não avalia a variabilidade da dieta segundo refeições, dias de semana ou finais de semana e ao longo do ano e tende a superestimar o consumo alimentar. Além disso, a construção, a análise de reprodutibilidade e a validação do método em cada grupo populacional são recomendadas, dada a grande variabilidade de consumo segundo faixa etária e região. A Tabela 18.8 mostra um exemplo de *layout* do QQFA, desenvolvido e validado por Cardoso et al. (3).

Tabela 18.8

Grupo das frutas	Quantas vezes você come	Frequência	Porção média (m)	Sua porção
Laranja, mexerica, <i>ponkan</i>	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M A	1 unidade (180 g)	P M G E
Banana	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M A	1 unidade (60 g)	P M G E
Maçã, pera	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M A	1 unidade pequena (80 g)	P M G E

N: nunca ou não consumiu no período de referência, no caso, últimos 12 meses; D: diariamente; S: semanalmente; M: mensalmente; A: anualmente; P: pequena; M: média (porção de referência); G: grande; E (extragrande).

Independentemente do método de escolha para avaliação do consumo alimentar, o emprego de álbuns fotográficos com ilustrações do tamanho de porções de alimentos pode melhorar a precisão da avaliação da quantidade do alimento consumido. A predeterminação, por parte dos entrevistados, de porções pequenas, médias ou grandes, assim como a estimativa direta em gramas é geralmente imprecisa e deve ser evitada. Caso o entrevistador não disponha de álbum fotográfico, deve-se sugerir ao indivíduo que relate a estimativa de quantidade consumida em medidas caseiras, por exemplo, colheres de sopa, sobremesa ou chá, cheias ou rasas. Entretanto, devido à grande variabilidade de formatos e tamanhos de utensílios disponíveis no mercado, esta medida também pode ter sua precisão comprometida. Alguns alimentos não são usualmente servidos em colheres, como o bife, dificultando a estimativa da quantidade consumida. Uma alternativa seria solicitar ao entrevistado que demonstre o tamanho da porção, adotando como base o tamanho da palma de suas mãos. Em razão das dificuldades apontadas no levantamento da quantidade de alimentos consumido, sugere-se que o emprego de álbuns fotográficos seja uma alternativa viável e pode contribuir na melhoria na qualidade da informação.

Conclusão

A escolha do método de avaliação do estado nutricional, assim como a interpretação adequada dos dados, é fundamental para o desenvolvimento de estudos em epidemiologia nutricional e para o bom desempenho na prática clínica.

Referências Bibliográficas

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Protocolos do sistema de vigilância ali-

- mentar e nutricional – Sisvan na assistência à saúde. Brasília, Ministério da Saúde, 2008. 62 p. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em http://nutricao.saude.gov.br/documentos/protocolo_sisvan.pdf. Acesso em 25/6/2009.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Vigilância alimentar e nutricional – Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informações em serviços de saúde. Brasília, Ministério da Saúde, 2004. 120 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em http://nutricao.saude.gov.br/documentos/orientacoes_basicas_sisvan.pdf.
 3. Cardoso MA, et al. “Reproducibility and relative validity of a food frequency questionnaire among women of Japanese ancestry living in Brazil”. In: *Nutr Res*, 21: 725-733, 2001.
 4. Fisberg RM, et al. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos. Barueri, Manole, 2005.
 5. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. Epidemiologia nutricional. Rio de Janeiro/São Paulo, Fiocruz/Atheneu, 2007.
 6. Lipschitz DA. “Screening for nutritional status in elderly”. In: *Primary care*, 21(1):55-67, 1994.
 7. Monteiro JP, et al. Consumo alimentar: visualizando porções. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007.
 8. Onis M, et al. “Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents”. In: *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9): 660-7, 2007.
 9. Ribeiro AB, Cardoso MA. “Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis”. In: *Rev Nutr*, 15: 201-207, 2002.
 10. Sigulem DM. “Nomenclatura e classificação”. In: Nobrega FJ. *Distúrbios da nutrição*. 2.ed. Rio Janeiro, Revinter, 1998. p.47-54.
 11. Sigulem DM, Devincenzi MU, Lessa AC. “Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente”. *J. Pediatr*, 76(Supl.3): S275-S284., 2000.
 12. Silva SMCS, Mura JD`AP. Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia. São Paulo, Roca, 2007.
 13. Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2.ed. Nova York/Oxford, Oxford University Press, 1998.

Epidemiologia e Políticas de Saúde

Janise Braga Barros Ferreira
Aldaísa Cassanho Forster

A epidemiologia é uma disciplina que desenvolveu métodos relativamente especializados para investigar as causas das doenças e difundir, de acordo com as necessidades do momento, conhecimentos específicos e técnicas especiais de muitas outras ciências. Com alguma justiça, a epidemiologia tem sido mais considerada como um método do que como uma ciência independente (11).

A ciência política se interessa pelo Estado e pelo Poder, e à medida que se desenvolve, estende-se e incorpora aspectos de outras áreas e ciências (psicologia, sociologia, medicina etc.). Os organismos e os instrumentos (instituições, legislação e informações) que são utilizados “para assegurar o bom funcionamento” da vida em sociedade passaram a interessar à ciência política (13).

A área da saúde, pela importância para os indivíduos e as comunidades, tem sido objeto da política, daí surgindo a denominação *políticas de saúde*, com papel crescente nos últimos 50 anos, em vista da institucionalização da assistência médica individual nos sistemas sanitários dos países industrializados.

Mesmo assim, os epidemiologistas vêm explorando pouco a aplicação da epidemiologia na definição das políticas de saúde,

preferindo priorizar sua vertente racional, como técnica a serviço do processo de gestão (14).

Nos últimos anos do século XIX e na primeira década do século XX, na região exportadora agrícola (Estados do Rio de Janeiro, de Minas Gerais e de São Paulo), existiam as práticas sanitárias denominadas *polícia sanitária e campanhismo*.

A principal diretriz da política de saúde pública visava interferir no meio ambiente e no controle da transmissão das doenças. A equipe de saúde pública era constituída por agentes sanitários e poucos médicos (responsáveis por várias equipes), enquanto a medicina privada constituía-se em práticas individuais no ambiente domiciliar e nas santas casas de misericórdia.

O Estado de São Paulo ocupou um lugar importante no projeto sanitário embasado na bacteriologia, sendo proeminente a figura do médico Emílio Ribas (16).

Já na década de 1920 começou a ser estruturado o projeto da educação sanitária, como diretriz da política de saúde estadual, inspirado na proposta médico-sanitária americana, sendo Geraldo H. Paula Souza um dos responsáveis por sua introdução nas práticas sanitárias. Assim, “os fatores sociais que interferem nas condições de saúde da coletividade” passaram a ser abordados nos serviços de saúde pública, ou seja, conhecimento da higiene individual e o indivíduo como agente consciente do serviço (14). O médico foi incorporado como profissional do serviço de saúde, na assistência à saúde das pessoas sadias e doentes.

Em 1922, foi fundada a primeira caixa de aposentadoria e pensão, pelos trabalhadores das ferrovias, segmento dos mais organizados, para compor fundos (contribuições do trabalhador e empregador) para a proteção social das necessidades do trabalhador e dependentes. Outras categorias de trabalhadores também optaram por constituir suas caixas. Entre as necessidades, estavam incluídas aquelas de assistência médica, pois o trabalhador tinha dificuldades no acesso às práticas sanitárias e à medicina liberal.

Com o Estado Novo, nova constituição e organização da legislação trabalhista, as Caixas passaram a constituir os Institutos de Aposentadoria e Pensão, ainda vinculados a categorias de trabalhadores. Todavia, os institutos não responderam adequadamente às necessidades de saúde dos trabalhadores, porque, em geral, a demanda por benefícios sociais (aposentadoria e pensão) acabava por comprometer a maior parte dos recursos arrecadados.

Nessa época, décadas de 1950 e 1960, a medicina científica estava em plena expansão no mundo, havendo intensa incorporação de técnicas e tecnologias na prática médica (diagnóstico e terapêutica), incluindo também os medicamentos.

Essas mudanças geravam um quadro contraditório na assistência médica brasileira: um lado atraente, de consumo das tecnologias modernas, e outro de encarecimento e especialização da medicina, que dificultava o acesso da classe trabalhadora aos serviços de saúde.

A partir da década de 1950, o Estado de São Paulo, que passava por transformações econômicas (implantação de um importante parque industrial), estruturou a Secretaria de Estado da Saúde e adequou o quadro pessoal por meio de cursos de formação com a colaboração das faculdades estaduais de saúde pública, de medicina e de enfermagem. Os serviços de saúde da rede estadual de São Paulo eram organizados em programas específicos para doenças ou grupos da população (Programas de Assistência à Saúde da Criança e à da Mulher), em detrimento das práticas de assistência integral, que incorporassem a demanda espontânea e a de clínica de adultos.

Na década de 1960, período em que iniciou o regime militar no país, o governo federal criou o Ministério da Previdência e Assistência Social, uma instituição para desenvolver as funções da Seguridade Social. Em 1988, a Seguridade Social passou a garantir os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social, mediante a Constituição Federal.

Os institutos de aposentadoria e pensão foram unificados com a criação do Instituto Nacional da Previdência Social – INPS – em 1967, e foram implantadas outras medidas para tratar das questões relativas à seguridade da classe trabalhadora. Entre elas, o aumento do valor da contribuição sobre o salário, que passou de 4% para 8% ou mais, e a obrigatoriedade de recolhimento pelo empregador e empregado.

Essas estratégias das políticas de saúde oficiais viabilizaram um modelo de medicina previdenciária no país devido:

- à necessidade de grande monta de recursos financeiros para os investimentos em bens de capital, que em sua maior parte foi aplicada nas empresas privadas, mediante juros baixos;
- ao controle central pelo governo federal da administração da previdência social, com o alijamento dos trabalhadores e dos empregadores dos órgãos. Anteriormente, os institutos eram administrados por representantes dos trabalhadores e empresários;
- ao “financiamento da produção privada através do Estado”, ou seja, a compra de serviços privados para o consumo médico da clientela previdenciária (2).

Ficaram, então, estruturados dois órgãos ministeriais responsáveis pela saúde: o Ministério da Saúde, que assumiu as campanhas e o controle das endemias, e o Ministério da Previdência e Assistência Social, com a atribuição de prestação da assistência médica aos trabalhadores vinculados à Previdência Social.

Em resumo, a reforma previdenciária consistiu em: promover a ampliação do controle estatal e a hegemonia do setor privado (empresas médicas, hospitais privados etc.) com suas consequências (incorporação da técnica no cuidado médico, formação de empresas capitalistas e o assalariamento médico); aumentar o volume dos recursos do sistema e a expansão de cobertura; e criar “o papel de mobilização e centralização financeiras” resultantes da “unificação dos institutos previdenciários” (2).

No âmbito estadual, os estados com mais recursos apresentavam secretarias de saúde constituídas por uma rede organizada de serviços, articulada aos programas e às ações do Ministério da Saúde.

A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo desenvolveu-se muito nas décadas de 1960 e 1970, ressaltando-se a implementação de um modelo original de prática sanitária centrada nas ações programáticas, com equipe multiprofissional e centros de saúde distribuídos na maior parte dos municípios paulistas.

Nesse período, o INPS realizou convênios com as Secretarias de Saúde (estaduais e municipais) e fez credenciamento de médicos, porém, o setor privado permaneceu em vantagem.

Em 1978, criou-se o Sinpas – Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social, que incorporou o INPS (restrito à função previdência social), o Inamps – Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social e o Iapas – Instituto de Administração da Previdência e Assistência Social. Essa reorganização tinha como objetivo conter os gastos, equilibrar o orçamento e as despesas, e controlar as relações com o setor privado (2).

Na década de 1980, intensificou-se a crítica sobre o modelo assistencial e ganhou corpo o processo da reforma sanitária, com a proposição de um sistema nacional de saúde no Brasil e de políticas públicas, que garantissem o direito do cidadão à qualidade de vida. Os técnicos de saúde, os intelectuais, os parlamentares e as lideranças da sociedade foram atores do processo de reforma sanitária no país (10).

Em 1982, o governo federal criou o Conselho Consultivo da Administração de Saúde Previdenciária (Conasp), elaborador de um plano de ações que, posteriormente, embasou parte das propostas de descentralização da atenção, tais como o Programa das Ações Integradas de Saúde – AIS. Esse programa significou um aporte de recursos para os municípios, mediante convênios com o Inamps, para a estruturação da rede básica.

O Conasp instituiu, após estudos realizados no Estado do Paraná, um sistema padronizado de grupos de diagnósticos e

procedimentos para a elaboração das prestações de contas ao Inamps das internações pelos hospitais, denominada Autorização de Internação Hospitalar (AIH). Essa medida vinha corrigir o excesso de internações do Inamps.

Em 1987, foi criado o Sistema Unificado e Descentralizado da Saúde – SUDS, que proporcionava uma descentralização relativa do sistema, aumentando o poder de decisão dos secretários estaduais de saúde, responsáveis pela gestão estadual do sistema. Deixavam de ter importância as divisões do Instituto Nacional da Assistência Médica e as representações da previdência social nos estados da federação.

O estímulo à descentralização apareceu como uma das principais medidas de reorganização do sistema de saúde, que seria estabelecida de forma pormenorizada na Constituição Nacional de 1988, com a criação do Sistema Único de Saúde – SUS. Além disso, buscava-se consolidar o Programa das Ações Integradas de Saúde e a melhoria da qualidade do atendimento.

A saúde foi contemplada na Seção II do Capítulo II – “Da Seguridade Social” nos arts. 196 a 200. Consagraram-se como pontos determinantes da nova Carta Constitucional:

- a noção de saúde como direito de todos e dever do Estado;
- os princípios de universalidade e equidade e a organização do Sistema de Saúde, partindo dos princípios estratégicos de unificação, descentralização e participação comunitária.

A epidemiologia passou a ser aplicada nas políticas públicas de saúde e no processo de gestão, recomendando-se sua utilização no estabelecimento das prioridades do sistema, na alocação racional dos recursos financeiros e na orientação da programação da atenção à saúde, dentro de uma proposta de planejamento ascendente do SUS.

Legislação, Normas e Pactuações para a Organização do SUS

Posteriormente à promulgação da Constituição Nacional, em 1990, foram elaboradas as Leis Orgânicas da Saúde nº 8.080 e nº 8.142, que dispõem, respectivamente, sobre: "as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, e organização e o funcionamento dos serviços correspondentes...", e a "participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde-SUS" e "... as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde..." (3).

Conhecer a legislação pertinente ao SUS remete-se a importância da atuação compromissada dos profissionais de saúde com a política pública de saúde nacional, ação intrinsecamente relacionada à construção de uma consciência sanitária coletiva, com vistas ao exercício das práticas de saúde, do controle social e da cidadania.

Descentralização do Sistema Público de Saúde

Para orientar o desenvolvimento da descentralização do SUS foram elaboradas várias normativas, identificadas como Normas Operacionais Básicas (NOB), editadas por meio de portarias do MS, as quais apresentavam caráter regulamentar à legislação orgânica, destacando estratégias viabilizadoras deste processo descentralizador.

O grande propósito das NOB foi o de definir responsabilidades e prerrogativas de cada esfera de governo relativas à execução do sistema e ao recebimento de recursos para a efetivação da descentralização político-administrativa do SUS. Uma preocupação acerca deste movimento era a necessidade de se garantir a sua implantação mantendo-se a integração entre os componentes local, estadual e federal, de forma a não comprometer a unicidade e racionalidade sistêmica do SUS. Estas normativas são produtos

oficiais do MS discutidas com instâncias colegiadas do sistema tais como: Conselhos Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e Nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS) e as Comissões Intergestores Bipartite (CIB) e Tripartite (CIT).

O Quadro 19.1 descreve, sumariamente, os pontos principais destas produções do SUS.

Quadro 19.1

Síntese de pontos relevantes das Normas Operacionais do SUS

Normas Operacionais Básicas (NOB)	Anos	Pontos destacados
	1991	Gestão centralizada. Condicionamento dos municípios como gerentes do sistema e regulamentação da nova política de financiamento do SUS. Propõe as bases para a revisão do modelo de atenção voltando o eixo para a atenção básica (AB).
	1992	Discreto avanço no processo descentralizador. Manutenção da lógica de financiamento da NOB 01/91.
	1993	Municípios passam a ser gestores do Sistema de Saúde Municipal. Regulamentação da descentralização da gestão de serviços e ações do SUS, dos mecanismos de financiamento (repasso regular e automático fundo a fundo), com foco na assistência hospitalar e ambulatorial. Modalidades de habilitação permitem três tipos de gestão: incipiente, parcial e semiplena. Constituição das instâncias colegiadas de decisão: Comissão Intergestores Bipartite (CIB): município e estado e Tripartite (CIT), município, estado e governo federal.

continua

Quadro 19.1 (cont.)

Síntese de pontos relevantes das Normas Operacionais do SUS

NOB	1996	Redefine responsabilidades das esferas governamentais na gestão. Consolida a função de gestor da saúde para os municípios, responsabilizando-os pela situação de saúde da população, com a centralidade organizativa na atenção básica. O gestor municipal organiza os serviços sob sua gestão e/ou constrói e garante acesso àqueles que se encontram fora de seu território. Introdução do financiamento <i>per capita</i> no SUS, para a atenção básica, por meio do Piso de Atenção Básica (PAB), objetivando a superação da modalidade de pós-pagamento. Frações do PAB Fixa: suporte à assistência básica e Variável: incentivo às ações estratégicas da AB. Incentivos específicos para áreas estratégicas (programa de saúde da família e agentes comunitários da saúde, vigilância sanitária, combate às carências nutricionais). Incentivo ao controle social.
	2001	Ampliação das responsabilidades municipais na atenção básica. Altera os critérios de habilitação: Gestão Plena da Atenção Básica Ampliada (GPABA) e Gestão Plena do Sistema Municipal (GPSM).
NOAS	2002	Incrementa o processo de regionalização da assistência e cria mecanismos para fortalecer a capacidade de gestão do SUS (Plano Diretor de Regionalização – PDR, Plano Diretor de Investimentos – PDI, Programação Pactuada e Integrada – PPI). Coube ao estado a coordenação deste processo.

A NOB/96 diferenciou as funções de gerência e gestão no sistema público de saúde. A primeira, correspondendo ao comando do serviço de saúde (estabelecimento ou órgão de saúde), por pes-

soa jurídica por ele responsável; enquanto a segunda diz respeito ao exercício do planejamento, controle, avaliação e a auditoria do sistema de saúde no âmbito estadual ou municipal (4).

Do ponto de vista da programação em saúde e alocação de recursos financeiros adotou-se a metodologia da pactuação integrada entre os gestores, por meio da Programação Pactuada e Integrada – PPI, compreendida como o conjunto de:

“atividades de assistência ambulatorial e hospitalar, de vigilância sanitária e de epidemiologia e controle de doenças, constituindo um instrumento essencial de reorganização do modelo de atenção e da gestão do SUS, de alocação dos recursos e de explicitação do pacto estabelecido entre as três esferas de governo (4)”.

Na medida em que os municípios e estados aderiram às recomendações destes instrumentos reguladores do SUS ia se conformando um novo quadro no processo de descentralização, com o surgimento de conflitos e situações pertinentes à sua consolidação que suscitaram novas estratégias de intervenção. Dentre estes acontecimentos, merecem registro:

- em muitos casos a habilitação na gestão ocorria de forma burocrática o que pouco contribuía para o avanço da descentralização;
- descompasso entre as esferas municipais e estaduais na adoção de critérios para a organização funcional do sistema;
- financiamento do sistema ainda subjugado à lógica de oferta de serviços, série histórica de gastos/produção, capacidade instalada e a necessidade de receita dos prestadores;
- tímido desenvolvimento do planejamento ascendente com reflexos na organização do sistema retardando a efetivação da PPI;
- resolubilidade insatisfatória da AB restringindo o acesso às ações de saúde, principalmente às de maior densidade tecnológica disponibi-

lizadas pela atenção secundária e terciária, que geralmente eram ofertadas desigualmente entre as regiões de saúde.

Nesse contexto, é elaborada então a Norma Operacional da Assistência à Saúde – NOAS 01/01 e, no ano seguinte, a NOAS 01/02, justificadas pela necessidade de identificar e propor intervenções aos principais entraves à operacionalização da descentralização. Estas normativas reforçaram o papel da gestão estadual na condução da regionalização do sistema e explicitaram os mecanismos necessários à efetivação das referências intermunicipais importantes para o êxito desta estratégia (5,6).

Regionalização da Saúde

A regionalização foi a estratégia proposta pelo MS para aperfeiçoar a descentralização a fim de atingir a equidade e assegurar o acesso aos componentes do sistema de serviço de saúde e suas respectivas complexidades, otimizando os recursos disponíveis (5,6).

O instrumento eleito para a organização da regionalização foi o Plano Diretor de Regionalização (PDR) e coube aos estados a coordenação de sua elaboração. Esse instrumento encerrou o potencial para organizar a funcionalidade e a resolubilidade da rede regional de assistência, conformando os territórios estaduais em regiões, microrregiões e módulos assistenciais, suportes para a pactuação das referências e contrarreferências intermunicipais. O PDR também visou garantir a acessibilidade organizacional e geográfica às ações de saúde estratégicas como: assistência pré-natal, parto e puerpério; acompanhamento do crescimento/desenvolvimento infantil; programa nacional de imunização (PNI); ações de promoção de saúde e prevenção de doenças; tratamento de intercorrências mais comuns da infância; tratamento clínico/cirúrgico de pequenas urgências ambulatoriais; tratamento de distúrbios men-

tais e psicossociais prevalentes; controle de doenças bucais mais comuns; e suprimento/dispensação de medicamentos da farmácia básica. A NOAS determinou, ainda, um conjunto mínimo de ações básicas para todos os municípios, discriminando áreas de atuação estratégica mínima: controle da tuberculose e eliminação da hanseníase; controle da hipertensão arterial e do *diabetes mellitus*; saúde da criança; saúde da mulher; e saúde bucal.

A base do financiamento para estes procedimentos referidos era o PABA – Piso de Atenção Básica Ampliado. A organização da oferta da assistência de média complexidade (MC) era feita por meio de estratificação: procedimentos mínimos (M1 – âmbito microrregional), procedimentos médios (M2) e procedimentos máximos (M3).

Com relação ao processo de controle, regulação, avaliação auditoria, a NOAS reforçou as funções coerentes com o planejamento e a alocação dos recursos, assim como a importância da avaliação do impacto desta organização assistencial na saúde da população. Para os municípios as condições de habilitação foram a Gestão Plena da Atenção Básica Ampliada (GPABA) ou Gestão Plena do Sistema Municipal (GPSM). Para os Estados, as opções foram a Gestão Avançada ou a Gestão Plena do Sistema Estadual (5,6). Em 2004, o MS, por meio da Portaria nº 2023, alterou novamente a habilitação na gestão do SUS, estabelecendo como única modalidade a Gestão Plena do Sistema Municipal (GPSM)(7).

A adoção dos instrumentos reguladores, como já foi dito, significou um importante aporte na organização do SUS. Em que pese seu caráter fortemente regrador, a NOAS retomou a função dos órgãos estaduais no SUS (participação no planejamento e na coordenação dos processos regionais), modulando o equilíbrio entre a centralização do MS e a descentralização dos níveis estaduais e locais.

Cardona (9) fez uma "análise da relação entre a centralização e a descentralização como ferramentas político-administrativas para a gestão pública". A princípio, contestou a questão de centralização e descentralização funcionarem como antíteses absolu-

tas. Explicou que esse dois postulados apresentam diferenças de conteúdos, ou seja, a descentralização contempla uma relação com a centralização mediante a integração, coordenação e sinergia social, não sendo possível uma centralização total, mas devendo haver uma parte do comando centralizado.

O autor apontou que esta relação também aparece nos limites de atuação, reconhecendo diferentes composições de concentração de poder que emanam do nível central ao estadual e ao local, coexistindo estruturas centralizadas e descentralizadas. Ainda indicou alguns parâmetros para lidar com a questão da centralização e descentralização, quais sejam: tamanho das organizações, tipo de atividades, tendências econômicas e políticas do país, competências dos subordinados e facilidades para a tomada de decisão.

O Pacto pela Saúde 2006

Dos anos de 1990 até o ano de 2006, o setor saúde centrava seus esforços na efetivação da descentralização do SUS, tendo em conta as desproporções das realidades regionais brasileiras perpassadas pelas complexas relações federativas. O desenho da situação setorial representava a tensão ainda persistente entre a necessidade de revisão do modelo de atenção, a alocação e a aplicação de recursos financeiros e a manutenção da racionalidade sistêmica no processo descentralizador (20).

O detalhamento desse diagnóstico apontava várias conquistas e também desafios impelindo a necessidade de inovações estratégicas. Dentre os desafios a serem enfrentados citamos: a programação assistencial distante do atendimento das necessidades de saúde, a formulação desarticulada das políticas de vigilância em saúde, assistencial e de gestão, a precária gestão do trabalho, a pulverização e aplicação ineficiente dos recursos financeiros e o distanciamento da gestão dos princípios doutrinários e organizativos do SUS.

A despeito do reconhecimento de muitos avanços do sistema impunha-se a necessidade de uma lógica mais flexível e participativa e menos impositiva, no sentido de incrementar as pactuações no campo da gestão e da atenção à saúde buscando um sentido cooperativo e solidário para estas iniciativas.

Como resultante desta análise tem-se a edição de um projeto nacional denominado Pacto pela Saúde instituído pela Portaria nº 399, de 22 de fevereiro de 2006 (8).

O Pacto pela Saúde contemplou três dimensões, a saber:

a. Pacto pela Vida

Compromisso sanitário assumido entre os gestores do SUS em torno de prioridades que apresentam impacto sobre a situação de saúde: saúde do idoso, controle câncer de colo de útero e mama; redução de mortalidade infantil e materna; resposta às doenças emergentes e endêmicas; promoção da saúde e atenção básica/saúde da família.

b. Pacto em Defesa do SUS

Esta dimensão do Pacto prevê o reconhecimento do SUS como política de Estado e não a redução a uma política de governo. Assim, propõe-se a retomada do debate sobre o SUS, pela sociedade, incentivando a participação social e a prática cidadã na defesa dos direitos constitucionais.

Tem evidência neste componente a defesa da Regulamentação da Emenda Constitucional nº 29, de 2000, dispositivo legal que vincula as aplicações de recursos financeiros para o SUS estabelecendo patamares mínimos de aplicação pelas esferas de governo entre outras questões. A conquista desta regulamentação relaciona-se diretamente à sustentabilidade econômico-financeira do SUS.

c. Pacto de Gestão

Este pacto redefine a responsabilidade sanitária de cada instância gestora do SUS superando a lógica, até então vigente, de habilitação. No Pacto de Gestão os gestores celebram, por meio de um Termo de Compromisso de

Gestão, pactuações que estabelecem as diretrizes para a gestão do SUS: Descentralização, Regionalização, Financiamento, Planejamento, PPI, Regulação, Participação e Controle Social, Gestão do Trabalho e Educação na Saúde.

Solla (2006) apresenta cinco áreas que podem traduzir as principais modificações para a gestão apresentadas na dimensão Pacto de Gestão: a instituição do Termo de Compromisso de Gestão, a regionalização solidária, os repasses de recursos federais por blocos de financiamento, a explicitação da aplicação própria municipal e estadual no custeio do sistema de serviços de saúde e a unificação dos processos de pactuação dos indicadores (18).

Permanece no Pacto de Gestão, como eixo estruturante, a orientação para o incremento da regionalização da saúde. Adota-se um mecanismo de gestão regional por meio da constituição de colegiados de gestão regionais (CGR), compostos por gestores municipais de regiões de saúde apoiados por câmaras técnicas. Os CGR são responsáveis pelo planejamento regional, com base na PPI, pelo processo regulatório, controle social e linhas de investimento, expressando as responsabilidades dos gestores com a saúde integral da população de seus territórios.

Quanto ao financiamento são propostos seis blocos destinados ao custeio do sistema: atenção básica, atenção de média e alta complexidade, vigilância em saúde, assistência farmacêutica, gestão do SUS e, posteriormente, investimentos. Esta organização substitui o expressivo número de dotações orçamentárias para recebimento dos repasses federais, o que dificultava o próprio acompanhamento da execução do orçamento. No entanto, existe a dúvida se tal procedimento não irá, de certa forma, “engessar” a execução orçamentária, tendo em vista que não existe a possibilidade de transferência de recursos entre os blocos. Aparece também, no Pacto de Gestão, a necessidade de desenvolvimento do eixo Gestão do Trabalho e da Educação em Saúde reconhecendo que a ampliação da discussão acerca do processo de trabalho e da educação, no SUS, potencializa

as possibilidades de sua efetiva consolidação. No tocante ao planejamento, foi apresentada uma proposta sistematizada denominada PlanejaSUS, comportando algumas estratégias para essa área específica, bem como para a avaliação e gestão em saúde, que notadamente precisam ser fortalecidas no SUS. Por serem iniciativas recentes, ainda carecem de maior tempo para análise de seus impactos.

É importante ressaltar que tais mudanças buscam um compromisso mais efetivo dos gestores traduzido pela assunção da responsabilidade sanitária por meio da regionalização cooperativa e solidária entre os entes federativos. Cabe, no entanto, conclamar toda a sociedade para o acompanhamento desse processo, que persegue a redução das iniquidades e a edificação de uma rede de ações e serviços de saúde que assegure o cumprimento dos princípios constitucionais de universalidade do acesso, equidade e integralidade do cuidado.

Deste modo, entende-se que o Brasil ainda vive um processo de reforma sanitária, de acordo com o conceito explicitado por Teixeira e Mendonça (19):

processo de transformação da norma legal e do aparelho institucional que regulamenta e se responsabiliza pela proteção à saúde dos cidadãos que corresponde a um efetivo deslocamento do poder político em direção às camadas populares, cuja expressão material concretiza-se na busca do direito universal à saúde e na criação de um sistema único de serviços sob a égide do Estado.

Por sua vez, a tendência observada nos países mais industrializados é de reformulações na gestão dos serviços de saúde (17), sendo objetivos das políticas de saúde: acesso adequado e equitativo, eficiência macroeconômica (PIB para a saúde), eficiência microeconômica (satisfação e custos), liberdade de escolha pelos usuários e autonomia dos prestadores. Mantidas as diferenças entre a situação brasileira e a dos países avançados, almejam-se, em ambos os casos, serviços

acessíveis e equitativos a baixo custo e a um consumo racional global (medicamentos e hospitalizações) regulado pelo médico geral ou de família (12). Para operacionalizar essas reformulações, a OMS preconizou algumas medidas de estrutura: população definida, assistência de todas as faixas etárias, garantia do acesso, não acesso direto aos especialistas e suficiência do financiamento da Atenção Primária à Saúde.

Nessa tendência da reformulação devem ser considerados a eficiência (limitação de recursos e aumento da demanda), o deslocamento do planejamento dos recursos e das necessidades para controle do mercado e a criação de um mercado interno com a separação das funções de compra e de prestação. O governo federal continua sendo responsável pelo financiamento, obtendo os recursos para os compradores (sistema público de saúde), que identificam as necessidades e as melhorias, definindo as prioridades e contratando os serviços. Enquanto os prestadores públicos, privados ou outras organizações ofertam serviços, mediante contratos com as especificações necessárias, definindo-se, assim, um mercado planejado. Então, os sistemas sanitários públicos tendem a aumentar o papel do usuário na escolha e na avaliação dos serviços, incrementar a competência interna e fortalecer o sistema de atenção primária ou básica.

Referências Bibliográficas

1. Bodstein R. "Atenção básica na agenda da saúde". In: *Ciência e Saúde Coletiva*, 7(3): 401-412, 2002.
2. Braga JCS, Paula SG. *Saúde e Previdência. Estudos de política social*. São Paulo, Cebes-Hucitec, 1981.
3. Brasil. *Lei Orgânica da Saúde*. Ministério da Saúde, Assessoria de Comunicação Social, 2.ed., Brasília, 1991.
4. _____. Ministério da Saúde. *Sistema Único de Saúde – SUS Norma Operacional Básica do SUS NOB-SUS 01/96*. Brasília D.F, 30 p. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.

5. _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 373, de 27 de fevereiro de 2002, 1a parte. Norma Operacional da Assistência à Saúde/SUS-NOAS-SUS 01/02. Diário Oficial – nº 40, seção 1, 28 de fevereiro de 2002.
6. _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 373, de 27 de fevereiro de 2002, 2a parte. Norma Operacional da Assistência à Saúde/sus-noas-sus 01/02. Diário Oficial – no 40, seção 1, 28 de fevereiro de 2002.
7. _____. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2023, de 23 de Setembro de 2004. Define que os municípios e o Distrito Federal sejam responsáveis pela gestão do sistema municipal de saúde na organização e na execução das ações de atenção básica, e dá outras providências. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.
8. _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 399, de 22/06/06. Dispõe sobre o Pacto pela Saúde 2006 – Consolidação do SUS e aprova as Diretrizes Operacionais do referido Pacto. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.
9. Cardona A. “Marco teórico para la gestión descentralizada de las políticas de salud”. In: Rev Facultad Nacional de Salud Pública, 16: 9-26, 1997.
10. Fleury S. “Iniquidades nas políticas de saúde: o caso da América Latina”. In: Rev Saúde Pública, 29(3): 243-50, 1995.
11. Fox JP, Hall CE, Elveback LR. Epidemiology: Man and disease. Toronto, The MacMillan Company, 1970.
12. Gené-Badia J, Duran-Navarro J. “Gestión de atención primaria”. In: Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. 4.ed. Harcourt, Madri, 1999.
13. Laville C, Dionnne J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre, Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
14. Lessa FJD. “Novas metodologias para vigilância epidemiológica: uso do Sistema de Informações Hospitalares – SIH-SUS”. In: Informe Epidemiológico do SUS 9 (Supl.1): 3-27, 2000.
15. Lucchesi P. “Programa do Ministério da Saúde e a experiência brasileira”. In: Anais do Seminário Internacional. Tópicos conceituais e metodológicos da economia da saúde, 99-105, 1996.
16. Merhy EE. Capitalismo e a saúde pública: a emergência das práticas sanitárias no estado de São Paulo, 2.ed, Campinas, Papirus, 1987.

17. Otero A, Martín Moreno JM, Castellón E. “El sistema sanitario español y las reformas en Europa”. In: Reforma Sanitaria en Europa. Análisis de las estrategias actuales. Madrid Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1997.
18. Solla JJSP. Avanços e limites da descentralização no SUS e o “Pacto de Gestão”. Revista Baiana de Saúde Pública, 30(2): 332-48, 2008.
19. Teixeira SF, Mendonça MH. “Reformas Sanitárias na Itália e no Brasil: comparações”. In: Teixeira SF. (org.). Reforma Sanitária: em busca de uma teoria São Paulo. Rio de Janeiro, Cortez, Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 1988.
20. Viana ALD, Heimann LS, Lima LD, Oliveira RG, Rodrigues SH. Descentralização do SUS: efeitos da NOB – SUS 01/96. In: O Sistema Único de Saúde em dez anos de desafios. Barjas N, Viana AL d’A, org. São Paulo: Sobravime: Cealag, 2002.

Epidemiologia na Administração dos Serviços de Saúde

Aldaísa Cassanho Forster

Janise Braga Barros Ferreira

Administração em Saúde

A administração pode ser definida como a arte de fazer cumprir os fins da instituição e, no caso do setor saúde, a administração deve perseguir o propósito de promover a saúde, prevenir e tratar a doença, minorar o sofrimento e cuidar da reabilitação e das incapacidades causadas pelas enfermidades.

A instituição de saúde é reconhecida socialmente por esse papel e cabe à administração a responsabilidade pelo desenvolvimento da função social do setor saúde. A Organização Mundial da Saúde (OMS) entende que o sistema de saúde “inclui componentes inter-relacionados ao meio ambiente, às atividades das instituições educativas, aos aspectos da moradia, às condições de trabalho e outros setores relacionados” (15) e, portanto, compõe-se por organizações complexas, com objetivos de prestar assistência à saúde (ações de promoção, de prevenção, de cura e de reabilitação) e realizar ações de vigilância em saúde, abarcando

práticas de vigilância epidemiológica, sanitária e ambiental, de produção de equipamentos, medicamentos e insumos para o setor.

A OMS, na Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, realizada em Alma-Ata (URSS), em 1978, enfatizou que a saúde é um “estado de completo bem-estar físico, mental e social, não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade” e incorpora outras áreas da sociedade com influência na área da saúde, reconhecendo o papel da intersectorialidade, tanto na explicação dos fatores multicausais dos problemas de saúde, como nos benefícios advindos das medidas de promoção da saúde e de prevenção de doenças (10).

Dever (8) definiu a administração como o “processo que supervisiona a produção dos serviços de saúde” e discutiu as abordagens da administração classificando-as em funcional e de processo. Na abordagem funcional, a administração compõe-se de cinco funções: organização, direção, planejamento, coordenação e controle. Para o autor, a tomada de decisões mantém unidas as funções ou os processos, e é a essência da administração.

O Planejamento como uma das Funções da Administração

O planejamento é a principal função da administração, abrangendo desde um processo de elaboração de políticas, administração de programas ou de um guia de mudanças até um processo de coletar informações do ambiente, elaborar e propor ações na organização. No setor saúde, o planejamento desenha uma situação desejada e os meios adequados para atingi-la na realidade dos serviços e do sistema de saúde.

O esquema na Figura 20.1 apresenta o processo de planejamento em saúde com suas etapas:

- etapa 1: identificação de necessidades e problemas;
- etapa 2: estabelecimento de prioridades;

- etapa 3: elaboração de um plano ou programa de saúde;
- etapa 4: execução;
- etapa 5: avaliação.

É importante ressaltar que o processo de planejamento é cíclico e contínuo, o que impõe um monitoramento ao longo de seu desenvolvimento, e que a avaliação, com seu produto informacional, além de subsidiar a tomada de decisão, deve permear todo o processo, inclusive as atualizações do plano de saúde, considerando os determinantes do processo saúde-doença na sociedade. O processo de planejamento é subsidiado por valores, aspirações e motivações, portanto, ao apresentar um plano, as autoridades fazem escolhas anteriores quanto a prioridades de saúde, recursos, intenções políticas etc. Tais escolhas são fundamentadas nos valores da sociedade e do setor saúde.

Assim, partindo de uma visão ampliada de saúde em um sistema comunitário de atenção à saúde, a lógica do planejamento pode utilizar um modelo alternativo ao tradicional, que atua na presença da doença e responde com atividades de assistência médica individual e curativa. O conceito ampliado de saúde, aplicado no planejamento, permite analisar outros determinantes da saúde humana, além da determinação biológica da doença, e incorporar na programação das atividades algumas estratégias de vida em uma sociedade mais saudável como “exercícios físicos, consciência nutricional, controle de estresse e autorresponsabilidade” (8).

Para a administração em saúde, é importante conhecer a realidade sanitária das áreas em que atua. Nesse tocante, a administração busca o auxílio da disciplina de Epidemiologia para realizar o estudo das condições socio sanitárias de uma dada população e dos recursos de saúde ofertados a ela. Trata-se de um estudo com propósito de intervenção na realidade, que pode considerar desde ações limitadas a programas ou serviços, até aquelas estendidas a sistemas ou que envolvam estratégias de políticas de saúde relacionadas em nível local, regional ou nacional.

O modelo de sistema de saúde deve prever uma concepção estratégica de planejamento para que cada nível do sistema participe com suas especificidades, potencialidades e responsabilidades, e para que o conjunto se expresse por meio de uma visão global das necessidades de saúde. A abordagem do planejamento em saúde nos níveis nacional, regional (500.001 a 5 milhões pessoas), distrital (50.001 a 500 mil pessoas) e local (500 a 50 mil pessoas), segundo as possibilidades de atuação na estrutura, no processo e no resultado, é apresentada na Tabela 20.1, baseada em análise feita por Argimon Pallàs, Comín Bertrán e Peray Baiges (1), com algumas adaptações à realidade brasileira.

Tabela 20.1

Nível	Estrutura	Processo	Resultado
Nacional	Políticas de saúde Desenho e desenvolvimento do sistema de saúde	Prioridades nacionais Programas verticais Normas técnicas Programas de qualidade	Indicadores nacionais de saúde Equidade Eficiência Gastos em % PIB Satisfação do cliente externo
Regional/ distrital	Integração dos serviços ambulatoriais e especializados (rede de serviços)	Coordenação da rede de serviços Protocolos Programas de saúde Programas de qualidade	Indicadores nacionais de saúde de produção de serviços/atividades Cobertura da população (ações básicas de saúde) Satisfação do cliente externo/interno
Local	Descentralização Integração de organização de saúde e da comunidade	Programas de saúde Protocolos Atividades Coordenação dos recursos de saúde e da comunidade	Indicadores nacionais de saúde de AB e do PSF Aspectos de acessibilidade Satisfação do cliente externo/interno

Adaptado de Argimon Pallàs, Comín Bertrán e Peray Baiges (1).

Nessa análise, foram apresentados os limites de população-alvo de cada nível e o conceito de regionalização, instrumento administrativo utilizado para a ordenação dos serviços sanitários:

- local: atenção básica;
- distrito: assistência especializada e hospitalar;
- região: assistência especializada de nível terciário, em um sistema público (2).

No caso do Brasil, com a edição do Pacto pela Saúde 2006, o Ministério da Saúde incentivou o investimento na área do planejamento, considerando suas práticas como elementos estratégicos para a gestão e a sustentabilidade do Sistema Único de Saúde (SUS) (5). A partir de então, há uma proposta metodológica estabelecida para o planejamento, no interior do sistema, denominada Sistema de Planejamento do SUS – PlanejaSUS (6). Por meio da Portaria n. 3.085/2006, a esfera federal regulamentou e descreveu o PlanejaSUS, definindo, nessa normativa, o conceito, os princípios e os objetivos da iniciativa.

Assim, o PlanejaSUS foi apresentado como “a atuação contínua, articulada, integrada e solidária das áreas de planejamento das três esferas de gestão do SUS”, que deve ser exercida de forma participativa e compartilhada, entre gestores, trabalhadores da saúde e usuários, tendo em conta a diversidade existente nas realidades locorregionais do território brasileiro (6).

Usos da Epidemiologia na Administração em Saúde

Dentro do processo de planejamento, a programação em saúde tem início pela análise da situação de saúde da comunidade, que consiste em estudar as necessidades e os problemas de saúde de uma população-alvo em uma área geográfica (território). Lessa et al. (12)

citaram a classificação de Morris sobre as possibilidades dos usos e as perspectivas da epidemiologia nos serviços de saúde: o estudo da situação de saúde, a vigilância epidemiológica, os estudos da causa (uso etiológico) e a avaliação dos serviços, programas e tecnologia. Esse estudo subsidia o estabelecimento de prioridades/estratégias de saúde que justificam a necessidade de intervenção por meio de um plano/proposta de saúde.

O plano é uma parte operativa da programação que escolhe atividades, aloca recursos e estabelece cronograma e responsabilidades pelo seu cumprimento. A fase de execução do plano prevê um acompanhamento contínuo da programação, que, junto com a avaliação, auxilia a identificação e a incorporação de mudanças na programação em saúde. Ressalta-se que a avaliação é uma fase contínua e dinâmica que interage com todas as etapas do planejamento.

Análise da Situação de Saúde

A análise da situação de saúde tem quatro objetivos:

1. Conhecer o perfil sociodemográfico e de saúde de uma população em território definido.
2. Identificar os principais problemas de saúde desse território.
3. Elaborar as prioridades de saúde.
4. Tomar decisão sobre o desenvolvimento de um ou mais programas de saúde comunitária.

Essa análise é feita sistematicamente, utilizando informação existente e acessível e bibliografia publicada, ou oficial, constituída por relatórios e documentos (2).

É importante registrar que as informações devem traduzir as diferentes características que compõem as condições de vida no território em estudo, já que as populações têm modos organizacio-

nais próprios que as tornam singulares e não homogêneas. A equipe de saúde, responsável pela análise, pode contar com a colaboração de técnicos de saúde e epidemiologistas, além de pessoas da comunidade (participação comunitária).

As informações mais relevantes para o estudo da comunidade são:

1. população-alvo dos serviços de saúde, a estrutura demográfica e sua distribuição de acordo com variáveis socioeconômicas, e distribuição geográfica;
2. estado da saúde da população – natalidade, mortalidade, taxa de incidência e de prevalência de doenças específicas;
3. uso dos serviços de saúde;
4. as crenças e os comportamentos relacionados com a saúde;
5. os problemas do meio ambiente.

A análise da situação de saúde tem uma dimensão descritiva, para identificar as necessidades de saúde, e outra analítica, para identificar os problemas de saúde.

A descrição da população inicia-se pelo estudo da situação sociodemográfica para caracterizar a população e os determinantes da saúde. Descrevem-se o âmbito territorial, a composição da população e suas formas de organização, os determinantes mais relevantes de saúde e os recursos existentes:

- a. Definição da área básica: a delimitação é feita pelos órgãos da saúde com base em critérios geográficos, sanitários e sociais.
- b. Características geográficas: descrevem os aspectos físicos relevantes para a saúde e o uso dos serviços de saúde, incluindo o clima (temperaturas e pluviometria). Incluem a acessibilidade física aos serviços (atenção básica, serviços especializados dentro e fora da área básica), as barreiras físicas naturais e a rede de comunicações, dentre as principais.
- c. Histórico sobre a constituição da população.

- d. Informações do meio ambiente: relacionadas ao meio físico, envolvendo aspectos das atividades humanas que possam expor riscos para a saúde. São informações do estado das águas de abastecimento, da eliminação de resíduos sólidos urbanos (inclusive dos serviços de saúde e indústrias), a qualidade do ar atmosférico, a poluição sonora, a higiene e a conservação dos alimentos, os serviços de transporte e comunicações, a densidade de tráfego. A qualidade do meio ambiente (indicadores positivos da saúde) é avaliada por meio dos espaços verdes, recreativos e de esportes e do urbanismo.
- e. Informação demográfica: relacionada à estrutura populacional como determinante do estado de saúde para previsões futuras das necessidades de saúde e fornecimento de dados para construir os denominadores dos indicadores de saúde. Elaboram-se a distribuição por grupos de idade e por sexo, pirâmides populacionais por idade e sexo, que, em série histórica, mostram a tendência do crescimento populacional da área básica. A pirâmide dos usuários dos serviços estudados pode ser sobreposta à populacional para avaliar a cobertura dos serviços. Recomenda-se obter: o número total de habitantes, o número de mulheres de 15 a 49 anos de idade (para o cálculo da taxa de fecundidade e de indicadores da saúde da mulher), o número de nascimentos e de mortes, entre outros. Os indicadores calculados com essas informações são taxa de crescimento demográfico, índice de dependência, índice de envelhecimento (número de pessoas de 65 anos ou mais em relação ao dos menores de 15 anos de idade). Outras informações sobre a estrutura familiar e as mudanças na sua composição são número de casamentos, número de filhos, idades das mães ou dos pais na época do nascimento dos filhos.
- f. Informação socioeconômica: numerosos estudos vêm mostrando a influência dos fatores socioeconômicos no nível de saúde e na utilização dos serviços de saúde. Algumas informações socioeconômicas recomendadas para conhecer o nível de saúde da população-alvo são:
 - classe social: tem forte influência nas características somáticas e psicológicas, na incidência de doenças, nos riscos para a saúde e na expectativa de vida. Em face das dificuldades na operacionalização do conceito de

classe social (11), os autores sugerem classificar socialmente áreas geográficas mediante os seguintes indicadores: índice de dependência, taxa de analfabetismo, taxa de pessoas sem ocupação, distribuição da população segundo categorias profissionais;

- os tipos de moradias e suas condições: tempo de construção da casa, superfície útil, área de higiene pessoal (banheiro e lavabo), recursos de conforto (elevador, ar condicionado etc.);
- composição familiar por moradia: número de pessoas por moradia, número de pessoas que vivem sozinhas;
- nível de instrução da população, número de analfabetos, idade de término do ensino obrigatório;
- proporção da população segundo atividade e setores de atividade econômica;
- situação de trabalho: taxa de desocupados, contratação temporal;
- origem da população, grupos étnicos, aspectos culturais;
- grupos religiosos, crenças e costumes frente à saúde;
- segmentos compostos por pessoas pobres e por pessoas marginalizadas, e famílias com problemas sociais.

A classificação das atividades econômicas pode ser obtida nas publicações do censo populacional. Outros indicadores complementam a caracterização: a taxa de desemprego e a distribuição da população ou das famílias por faixas de renda. Pode-se obter informações qualitativas sobre a estabilidade no emprego, a economia informal, a segurança das condições de trabalho, para construir um amplo diagnóstico de saúde. A identificação de grupos étnicos ou de diferentes origens culturais das populações com seus estilos de vida, hábitos dietéticos, relações sociais, linguagem, sistema de valores, crenças a respeito da saúde e condutas de risco são informações que também podem ser agregadas ao estudo, enriquecendo a análise tanto do ponto de vista epidemiológico quanto ao estabelecimento de canais de comunicação com a comunidade estudada. Aproximi-

mar-se da população e esclarecê-la sobre a proposta de realização de um diagnóstico de saúde é fundamental para garantir a participação efetiva de seus membros e valorizar seus anseios e expectativas na tomada de decisão. Nesse caso, são empregados métodos qualitativos para a obtenção das informações.

A fase analítica da situação de saúde realiza a identificação dos problemas de saúde por meio dos indicadores de saúde, sendo importante frisar que o quadro de saúde observado foi construído na lógica da probabilidade, não da certeza (2).

A insuficiência do conjunto dos indicadores disponíveis para abarcar os múltiplos aspectos da saúde leva ao uso de índices e perfis de saúde para complementar os indicadores negativos tradicionalmente disponíveis.

Indicadores Negativos

- *Mortalidade*: taxas de mortalidade geral e específica (análise considerando das 5 até as 10 principais causas), taxas de mortalidade específicas por idade, coeficiente de mortalidade infantil, coeficiente de mortalidade perinatal, entre outros. O indicador anos potenciais de vida perdidos (APVP) mede a repercussão das mortes produzidas após o 1º ano de vida. As mortes potencialmente evitáveis pelo sistema sanitário, por medidas preventivas e curativas eficazes, são utilizadas para avaliar a qualidade do sistema sanitário, as necessidades de saúde e de recursos.
- *Morbidade*: identifica-se parte da morbidade ocorrida e sentida por meio do sistema de registros da morbidade diagnosticada nos serviços de saúde ou em outros órgãos públicos; há, ainda, os sistemas de informação de morbidade de declaração obrigatória e da morbidade hospitalar. A morbidade dos acidentes de trabalho e a morbidade das incapacidades temporárias no trabalho podem mostrar-se úteis. A morbidade não sentida pode ser detectada por meio dos exames de prevenção clínica periódicos na atenção básica.

A morbidade percebida pode ser detectada pelos estudos populacionais ou obtida nos registros mensais feitos nas visitas domiciliares pelos agentes comunitários de saúde da estratégia de saúde da família, por meio do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB). Os sistemas de informações hospitalares fornecem informações de morbidade e mortalidade hospitalar (1 diagnóstico e 3 a 4 procedimentos por internação) de 8 a 12% da população que se internam em 1 ano. Referem-se aos episódios de doenças e não às pessoas (reinternações), portanto os coeficientes de internação e de morbidade podem estar superestimados.

No Brasil, há o Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), que registra todas as internações hospitalares financiadas pelo sistema público de saúde (formulário da Autorização de Internação Hospitalar – AIH). Na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, há um sistema de informação hospitalar, o Centro de Processamento de Dados Hospitalares (CPDH), que registra e analisa as informações das internações de todos os hospitais dos municípios da região de Ribeirão Preto. Com essas informações, podem ser calculados: o coeficiente de mortalidade (por 100 altas), a taxa de infecção (por 100 altas) e o coeficiente de morbidade (por 10 mil altas) hospitalar. É importante analisar os resultados desses indicadores no contexto da organização do SUS de acordo com os níveis de atenção e os critérios da regionalização do sistema de saúde, pois mudanças na administração dos serviços associadas à gravidade clínica dos pacientes e a fatores sociodemográficos (idade, sexo e situação socioeconômica) costumam interferir nos valores observados. A análise do desempenho das duas Unidades (*Campus* e Emergência) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, no período de 1994 a 2002, mostrou uma evolução favorável dos coeficientes de mortalidade geral e das taxas de infecção hospitalar nos dois serviços, entre outros resultados de melhoria assistencial do hospital universitário relacionados à reordenação de um sistema regionalizado de saúde (16).

Os indicadores da assistência hospitalar permitem a complementação do diagnóstico de saúde na identificação dos problemas do território que estão demandando no nível especializado hospitalar e constituem um instrumento gerencial para a administração dos serviços com suas diferentes complexidades, contribuindo para a análise da adequação da programação e da conformação da rede hierarquizada e regionalizada de assistência à saúde.

O conhecimento dos agravos atendidos nos serviços hospitalares, que poderiam ter recebido uma abordagem na atenção básica, também é outro aspecto interessante da avaliação das AIH. Nesse sentido, os indicadores hospitalares podem ser empregados como uma medida indireta do desempenho da atenção básica. O Ministério da Saúde, a exemplo de outros países, elaborou a Lista Brasileira de Interações por Condições Sensíveis à Atenção Primária, instrumento que auxilia administradores e gestores nessa avaliação nosológica, buscando qualificar a AB/SF para alcançar melhor desempenho na detecção de diagnósticos e desenvolvimento de programações de ações de saúde mais efetivos para o sistema (7).

- Hábitos e estilos de vida: consumo de tabaco, consumo excessivo de álcool, sedentarismo, obesidade, consumo de substâncias aditivas e práticas sexuais de risco.
- Portadores de deficiências e incapacidades, como perdas, malformação ou anomalia de órgãos, estruturas ou função mental, psicológica, fisiológica ou anatômica (surdez, cegueira, atraso mental, falta de membro). As incapacidades são resultados de doenças que dificultam a realização de uma atividade: dificuldade de falar, para compreender, para trabalhar etc.;
- Grau de institucionalização de uma população em centros socioassistenciais.

Indicadores Positivos de Saúde e Qualidade de Vida

- Estado vacinal da população infantil e adulta, estado nutricional, desenvolvimento ponderoestatural, saúde bucal, peso de recém-nascido, número de ex-fumantes, grau de controle de parâmetros de doenças crônicas. São utilizados como indicadores de resultados das intervenções de saúde.
- Saúde no trabalho: estudada por meio de registros de fatores de riscos específicos do ambiente de trabalho, de morbidade e mortalidade por acidentes do trabalho. As comissões internas de prevenção de acidentes no trabalho desenvolvem um trabalho sistemático preventivo e de promoção da saúde (mapas de riscos das seções da empresa, ciclos de palestras etc.).

As informações do estado de saúde podem ser obtidas por meio da metodologia qualitativa, que não trabalha com variáveis quantitativas em suas pesquisas, mas busca apreender as percepções (caráter subjetivo) da equipe de saúde, das pessoas da comunidade, dos usuários dos serviços de saúde, entre outros, sobre o processo saúde-doença, a organização e a prestação de serviços, por exemplo.

Os tipos de pesquisa qualitativa são: entrevistas em profundidade, grupos focais, métodos de observação, análise de documentos e método Delphi (2).

Outro conjunto de informações dos serviços inclui dados sobre a disponibilidade de recursos sanitários e sociais e o uso deles.

Os estudos sobre os serviços de saúde consideram a estrutura organizativa, a oferta, a integração entre os níveis primário e especializado, a acessibilidade organizacional e geográfica, os sistemas de registros e informação, a utilização, os órgãos de participação dos usuários, o grau de satisfação dos usuários e dos profissionais de saúde.

Recursos Comunitários de Atenção Primária à Saúde (AP)

Os Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde/Unidades de Saúde da Família são descritos quanto à estrutura física, de pessoal

e de recursos materiais, instrumentais e financeiros. Também se descrevem a composição das equipes, os equipamentos disponíveis, a oferta de serviços, a organização das atividades e a forma de financiamento desses serviços. Os serviços sociais existentes na comunidade e aqueles fora do território da AP, mas que funcionam como referências, devem constar da descrição. Esse item também inclui as associações de ajuda mútua e de cuidados voluntários, que interagem com as equipes de AP e a comunidade, proporcionando orientação sobre o autocuidado, os programas de treinamento e de apoio emocional para as famílias de portadores de doenças crônicas e de incapacidades físicas e mentais.

Serviços de Saúde de Referência Existentes Dentro e Fora do Território da AP

Fazem parte desse rol os serviços hospitalares, serviços especializados, serviços de urgência (pré-hospitalar e hospitalar), laboratórios clínicos e de provas complementares, hospitais de internação de longa permanência, residências e casas de apoio a portadores de doenças e estados de saúde com cuidados especializados e hospitais-dia.

Serviços de Setores Relacionados à AP no Sentido Amplo do Conceito de Saúde

Os Centros de ensino, de recreação, de atividades culturais e cívicas, os serviços do monitoramento da qualidade do meio ambiente, do bem-estar social etc. fazem parte da descrição.

A Utilização e as Demandas dos Serviços de AP

Têm como objetivo proporcionar informações sobre a capacidade de atender as demandas assistenciais previstas pelo estudo das

necessidades. A análise pode ser feita por meio dos seguintes indicadores: taxa de cobertura por idade e sexo; rendimento (número de atividades realizadas/número de atividades programadas); grau de utilização (número de horas trabalhadas/número de horas contratadas); tipo de recursos utilizados; concentração (número médio de atividades realizadas por paciente no ano); volume e evolução da demanda; atenção domiciliar; capacidade resolutive (porcentagem de casos encaminhados para realizar provas diagnósticas, internações e outros procedimentos).

A Qualidade dos Serviços de AP

Há uma preocupação com a melhoria contínua dos serviços. Os estudos de avaliação usam a metodologia desenvolvida por Donabedian – estudo da estrutura, do processo e do resultado –, a análise de implantação de programas e serviços, o estudo do perfil epidemiológico da demanda assistida, a avaliação da implementação das características da AP ou da organização da rede básica de saúde, entre outros.

A análise da situação de saúde não deve ser um fim em si mesma, isso tornaria injustificável todo o dispêndio de tempo e de recursos para sua realização. A análise da situação de saúde fundamenta-se no subsídio à intervenção para melhoria das condições de saúde de uma população.

Identificação de Problemas e Elaboração de Prioridades

A descrição e a análise detalhada da situação devem permitir a discriminação dos problemas de saúde que afetam uma comunidade e sua projeção no tempo. Com isso, desenha-se o quadro das necessidades de saúde e dos fatores que as determinam, que será utilizado para estabelecer as prioridades. As prioridades são colocadas

em ordem de importância utilizando os seguintes critérios de valoração: magnitude e gravidade do problema, vulnerabilidade, impacto sobre a saúde da comunidade, eficácia e eficiência das ações/programas de saúde, factibilidade da intervenção de saúde, disponibilidade de recursos e aceitabilidade da comunidade.

A magnitude é estimada pelo número de pessoas com o problema (taxas de morbidade e mortalidade específicas); a gravidade pode ser avaliada pelos indicadores de letalidade, de anos de vida perdidos e de incapacidade. A vulnerabilidade avalia a influência do conhecimento científico e da tecnologia médica sobre o controle do problema de saúde em pauta.

Programação e Organização de Serviços

Gestão e Gerência em Saúde

O SUS propôs a descentralização político-administrativa como estratégia para organização do sistema público de saúde, implicando em revisão do modelo de gestão e de atenção. O modelo de atenção pretendido pelo SUS, alicerçado na integralidade, reafirma a importante contribuição da epidemiologia para a construção de um diagnóstico de saúde ampliado, que orientada a programação em saúde e a alocação de recursos.

Com o compartilhamento de responsabilidades e competências entre as esferas de governo, o componente municipal passou a assumir atribuições da gestão plena do sistema de saúde.

A esfera federal, de forma mais detalhada, passou a dedicar-se sobretudo à formulação e à implementação de políticas prioritárias para a saúde, bem como ao acompanhamento e à avaliação das pactuações celebradas entre os gestores.

Como consequência direta dos novos compromissos assumidos pelos gestores, sobressaiu a necessidade de capacitação dos profissionais do setor diante do desafio de implantação de um sistema de saúde que atendesse os pressupostos de universalidade, integralidade, equidade e acessibilidade da atenção à saúde. A emissão de

normativas e, mais recentemente, do Pacto pela Saúde 2006 sintetizam as proposições de estratégias para a operacionalização e condução do sistema público de saúde (5).

Termos como gestão e gerência passam também a permear as discussões nos níveis estaduais e locais dependentes de imediata reestruturação. Da Norma Operacional Básica, editada em 1996 (NOB/96), resgatam-se os conceitos de gestão e de gerência, salientando a utilização destes para a definição das novas competências gestoras.

A gestão foi conceituada como “a atividade e a responsabilidade de se dirigir um sistema de saúde (municipal, estadual ou nacional), mediante o exercício de funções de coordenação, articulação, negociação, planejamento, acompanhamento, controle, avaliação e auditoria”. À gerência, então, caberia “a administração de uma unidade ou órgão de saúde (ambulatório, hospital, instituto, fundação etc.), que se caracteriza como prestador de serviços ao sistema” (3).

Tais conceitos delimitaram a abrangência de atuação dos gestores, imputando aos secretários (municipais e estaduais) e ao ministro da Saúde a função de gestores do sistema de saúde, e aos profissionais destacados para a condução de organizações prestadoras de cuidados, a de gerentes. Nesta ótica, a gerência em saúde, na perspectiva ampliada do conceito de saúde, compreende a observação cuidadosa do ambiente das organizações e de seus processos de trabalho visando à escolha de um modo mais apropriado de operar as relações (internas e externas) existentes nos serviços. São pressupostos da gerência em saúde o conhecimento e a clareza dos objetivos a serem perseguidos pela organização e cuja obtenção deve ser relacionada à tomada de decisão respaldada por um conjunto informacional validado e a efetiva coordenação das ações de saúde programadas para os territórios. Ações que, além de eficientes, devem satisfazer aos clientes internos e externos dos serviços.

A importância da participação da equipe de saúde no processo de gerência das organizações de saúde sustenta-se basicamente em dois pilares: primeiro, os trabalhadores tornam-se sujeitos ativos de transformação de suas práticas sanitárias no atendimento das exigências do novo modelo de atenção; segundo, o profissional do setor

pode expandir sua compreensão acerca da estrutura organizacional da instituição, facilitando sua inserção no modo de produção do trabalho incrementando as possibilidades de uma cooperação orientada aos pressupostos do SUS.

Gerência em Atenção Primária/Atenção Básica, com Ênfase em Saúde da Família

A Atenção Básica, denominação adotada para a Atenção Primária (AP) no Brasil, “orienta-se pelos princípios da universalidade, da acessibilidade e da coordenação do cuidado, do vínculo e continuidade, da integralidade, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social” (4). Esta é uma das quatro possibilidades de abordar a AP, ou seja, de organizar a assistência à saúde. Enquanto as demais são: como local da prestação da assistência (proximidade da comunidade), como nível da atenção (primeiro contato) e como filosofia de sistema (13,14).

Os serviços de AP são os Centros de Saúde, as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Unidades de Saúde da Família (USF), para os quais não há um modelo universal. Devem adequar-se ao sistema e à comunidade que assistem e permitir o trabalho em equipe.

Martín Zurro et al. (13) e a Portaria do Ministério da Saúde denominada Política Nacional de Atenção Básica (4) consideram como funções dos serviços de AP: diagnóstico e tratamento das doenças, atividades de prevenção de doença e promoção da saúde nas consultas, atenção contínua, atenção domiciliar, educação sanitária e atividades preventivas na comunidade, vigilância epidemiológica e encaminhamento de pacientes aos serviços especializados e àqueles comunitários. Entre as funções básicas do centro de saúde integral, na Espanha, incluem-se também as funções de docência no ensino médico e de enfermagem, do programa de residência das Medicinas de Família e Comunitária, da formação continuada dos componentes da equipe de AP e as de investigação.

Essas parecem ser diretrizes motivadoras da valorização do potencial do sistema de AP, que reconhecem sua competência no

campo da formação e de produção de conhecimento e o fortalecem para o cumprimento do seu papel na moderna atenção primária.

O serviço de AP deve assumir a gerência dos recursos compatíveis com sua área de atuação e dar resposta às necessidades de saúde e às demandas da comunidade a que abrange com o grau de autonomia que lhe compete e de acordo com as orientações de planejamento e programação globais do sistema de saúde.

Características da Atenção Primária (AP), da Atenção Básica (AB) e da Saúde da Família (SF)

- Integrada: assistência curativa, de reabilitação, de promoção de saúde e de prevenção de doenças.
- Acessibilidade: garantir ao usuário o acesso e a plena utilização dos serviços e do sistema de saúde, sem obstáculos físicos, financeiros e administrativos ou outros impedimentos (13, 14). Assim, a UBS/USF não pode cobrar serviços; deve estabelecer os horários de funcionamento que possibilitem o atendimento de pessoas que trabalham, estudantes, donas de casa, pais de crianças pequenas, cuidadores de pacientes etc.; deve prestar assistência de urgência no serviço e no domicílio; e diversificar as atividades da AP com atendimento por telefone, orientações simples e rápidas etc. (12).
- Continuidade: médico e/ou equipe de saúde acompanha todo processo de assistência de seus pacientes (problema de saúde ou doença).
- Coordenação: processo de integração assistencial coordenado pelo médico ou pela equipe (exames médicos, assistência especializada, urgências) cuja essência encontra-se na disponibilidade de um conjunto informacional a respeito do paciente e da atenção a ele oferecida pelos serviços de saúde (17).
- Longitudinalidade: conhecer o paciente/usuário e sua família em sua história de vida naquela área geográfica (14).

McWhinney (14) fez algumas sugestões pertinentes para que a agenda do atendimento individual (consultório) e o trabalho em equipe sejam organizados, melhorando o atendimento dos usuários da AP.

Referências Bibliográficas

1. Argimon Pallàs JM, Comín Bertrán E, Peray Baiges JL. "Programación en atención primaria". In: Martín Zurro A, Cano Pérez JF. (org.). Atención primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. 4.ed. Madri, Harcourt, 1999.
2. Argimon Pallàs JM, Peray Baiges JL. "Análisis de la situación de salud". In: Martín Zurro A, Cano Pérez JF. (org.). Atención primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. 4.ed. Madri, Harcourt, 1999.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Sistema Único de Saúde (SUS). Norma Operacional Básica do SUS NOB-SUS 01/96. Disponível em [http://:www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
5. _____. Ministério da Saúde. Portaria n. 399, de 22 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre o Pacto pela Saúde 2006 – Consolidação do SUS e aprova as Diretrizes Operacionais do referido Pacto. Disponível em [http://: www.datasus.gov.br](http://:www.datasus.gov.br).
6. _____. Ministério da Saúde. Portaria n. 3085/GM de 5 de dezembro de 2006. Regulamenta o Sistema de Planejamento do SUS. Brasília, Ministério da Saúde, 2006b. Disponível em www.saude.gov.br.
7. _____. Ministério da Saúde. Portaria n. 221, de 17 de Abril de 2008. Dispõe sobre a Lista Brasileira de Interações por Condições Sensíveis à Atenção Primária. Disponível em www.datasus.gov.br.
8. Dever GEA. "A epidemiologia na administração de serviços de saúde". In: Dever GEA. A epidemiologia na administração de serviços de saúde. São Paulo, Pioneira, 1988.
9. Errasti F. Principios de gestión sanitaria. Madrid, Díaz de Santos, 1997.
10. Ferreira JR, Buss PM. "Atenção primária e promoção da saúde". In: Brasil. Ministério da Saúde, Projeto Promoção da Saúde. Promoção

da Saúde: Declaração de Alma-Ata, Carta de Ottawa, Declaração de Adelaide. Brasília, Ministério da Saúde, 2001. p. 7-14.

11. Forster AC, Yazlle Rocha JS. "Hospitalizações e classes sociais". In: *Divulgação em Saúde para Debate*, 3: 71-77, 1991.
12. Lessa FJD, et al. "Novas metodologias para vigilância epidemiológica: uso do sistema de informações hospitalares SIH/SUS". In: *Informe Epidemiológico do SUS*, 9 (supl. 1): 3-27, 2000.
13. Martín Zurro A, Huguet Recasens M, García Cardona F. "Organización de las actividades en atención primaria". In: Martín Zurro A, Cano Pérez JF. (org.). *Atención primaria. Conceptos, organización y práctica clínica*. 4.ed. Madri, Harcourt, 1999.
14. McWhinney IR. "Gestión del centro de salud y de la consulta". In: McWhinney IR. *Medicina de familia*. Barcelona, Mosby/Doyma Libros, 1995. p. 359-65.
15. Organização Mundial da Saúde (OMS). Alma-Ata. 1978. *Atención Primaria de Salud*. Ginebra, OMS, 1978.
16. Sá MFS. "A inserção de um hospital universitário público no Sistema Único de Saúde. A experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Gestão 1995 a 2002)". Ribeirão Preto, 2002.
17. Starfield B. "Primary care and its relationship to health". In: Starfield B. *Primary care. Balancing health needs, services and technology*. Oxford, Oxford University Press, 1998. p. 3-17.
18. Vuori H. "The role of schools of public health in the development of primary health care". In: *Health Policy*, 4: 221-30, 1985.
19. _____. "A qualidade da saúde". In: *Divulgação em Saúde para Debate*, 3: 17-25, 1991.

Avaliação de Serviços de Saúde

Elisabeth Meloni Vieira

Avaliar significa atribuir valor a alguma coisa, podendo esse valor ser expresso de várias formas (16). Para Contandriopoulos et al. (4), avaliar é fazer julgamento de valor a respeito de uma intervenção, ou seus componentes, com o objetivo de subsidiar tomadas de decisões. Pode-se, também, definir avaliação como o uso do método científico e a coleta de dados sistemática e rigorosa para aferir a efetividade de serviços e programas ao atingir seus objetivos (1). A avaliação dos serviços de saúde está centrada na relação que existe entre a necessidade de saúde da população e o serviço prestado, sua eficiência e efetividade, visando produzir dados confiáveis e válidos para que os serviços possam dar respostas apropriadas aos problemas de saúde da população e melhorar seu desempenho.

Essa definição traz uma questão: O que são necessidades de saúde? Nas sociedades capitalistas, padrões de necessidades e demandas são criados constantemente como mecanismos de reprodução social. Segundo Bradshaw, filósofos, economistas e políticos têm se dedicado à tarefa árdua que é definir necessidade, um conceito moderno e complexo. Em 1972, esse autor diferenciou quatro tipos de necessidades:

1. Necessidade normativa: definida por especialistas, médicos e outros profissionais de saúde. Compara-se a situação real com a situação ideal, definida por um padrão do que seria desejável ou aceitável.
2. Necessidade sentida: desejo ou necessidade subjetiva que podem ou não ser expressos.
3. Necessidade declarada: necessidade expressa ou demanda ativa.
4. Necessidade comparativa: compara padrões de atenção a diferentes grupos populacionais procurando a equidade.

Embora as definições de necessidades de saúde sejam importantes, existem críticas, já que contextos culturais e sociais podem modificar as necessidades de saúde e de uso dos serviços, assim como o desenvolvimento das tecnologias, nos padrões capitalistas, estimularia a utilização de determinados produtos, equipamentos, ou técnicas, transformando certas práticas, ou sujeitos, em objeto médico. Como aconteceu, por exemplo, no uso disseminado do leite artificial para os recém-nascidos nas décadas de 1960 e 1970, ou no grande número de partos cesáreos, que ainda se verifica hoje no Brasil (17). Dessa forma, vários autores, inclusive Bradshaw, hoje se voltam para novos conceitos, discutindo a questão das desigualdades na saúde e não se limitando mais ao escopo da necessidade. Existe na área de avaliação uma tendência para trabalhar com padrões normativos para superar as desigualdades entre os diferentes grupos populacionais.

Apesar de ser uma atividade humana antiga, foi somente a partir da Segunda Guerra Mundial que os programas sociais começaram a ser avaliados regularmente, e essa área de conhecimento se desenvolveu. No campo da saúde, a avaliação dos serviços nasceu centrada na assistência médica individualizada, já que esta parecia ser o foco principal das atividades desenvolvidas. Entretanto, a avaliação em saúde inclui desde estudos de impacto de determinada intervenção sobre a saúde da população, sua efetividade e custos, estudos sobre a estrutura e os processos relativos aos serviços de

saúde, até a satisfação dos usuários com o serviço. Para Bowling (1), a avaliação de serviços de saúde e a avaliação em saúde são áreas que frequentemente se sobrepõem e não devem ser rigidamente divididas. Para Campbell et al. (3), a assistência à saúde é composta pelo sistema de saúde, mas também por todas as outras ações realizadas para a melhoria da saúde e do bem-estar. Ou seja, na complexa questão da construção do processo saúde-doença, temos ações de outras áreas, como a economia, o planejamento urbano, a arquitetura, a indústria, o lazer etc., contribuindo para a qualidade de vida das pessoas e para seus modos de adoecer ou ter saúde. Soboll et al. (15) mencionam que a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que para realizar avaliações em saúde é necessário um número mínimo de indicadores que nos permitam conhecer, em diferentes dimensões, não só os aspectos da situação de saúde da população, como os das práticas em saúde. São eles:

1. Indicadores da política sanitária: grau de compromisso político com o setor, distribuição de recursos para a atenção primária, estrutura orgânica e administrativa adequada para promover saúde de todos, grau de participação comunitária etc.
2. Indicadores sociais e econômicos: taxa de crescimento populacional, Produto Nacional Bruto (PNB), Produto Interno Bruto (PIB), taxa de emprego, População Economicamente Ativa (PEA), condições de trabalho, condições de habitação, índice de analfabetismo de adultos, disponibilidade de alimentos por habitante.
3. Indicadores de prestação de serviços: disponibilidade e acesso aos serviços, utilização de serviços e indicadores de qualidade da assistência.
4. Indicadores da cobertura da atenção primária: disponibilidade dos sistemas de água e esgoto, acesso de mães e crianças à atenção de saúde local, assistência adequada ao parto, cobertura vacinal de crianças, disponibilidade de medicamentos essenciais durante todo o ano, acesso aos níveis de maior complexidade do sistema de saúde, número adequado de profissionais de saúde por habitante.

5. Indicadores do estado de saúde: porcentagem de nascidos com baixo peso, taxas de mortalidade perinatal e infantil, estado nutricional e psicossocial das crianças.

Com essa lista de indicadores, verifica-se que a avaliação da saúde da população é mais ampla do que aquela restrita aos serviços de saúde. Sala (11) reconhece que é importante definir o objeto da avaliação, visto que a racionalidade norteadora do trabalho na saúde é diferente da que norteia o trabalho no campo da assistência médica, pois enquanto o primeiro utiliza o referencial epidemiológico, o outro usa o referencial clínico. Ao avaliar um determinado programa ou intervenção em saúde, para uma população, serão utilizados indicadores epidemiológicos e demográficos. Se, todavia, o objeto da avaliação for um serviço de saúde, a centralização será em sua capacidade operacional. Do ponto de vista estrutural, é necessário saber se o serviço é capaz de fornecer as ações de saúde propostas para as necessidades estimadas daquela população (por exemplo, o número de profissionais adequado para a cobertura vacinal pretendida, ou salas, médicos, enfermeiras, exames para o número de consultas de pré-natal preconizado).

Do ponto de vista da qualidade é necessário que, por exemplo, as consultas de pré-natal sejam conduzidas de forma a identificar gravidez de risco, prevenir doenças maternas ou doenças de transmissão vertical e promover a saúde da gestante e do feto.

Para Sala existem propostas e trabalhos diversos envolvendo avaliação em saúde, que podem ser resumidos em cinco linhas principais:

- 1^a) enfoca a relação entre a demanda por cuidados e serviços oferecidos, procurando avaliar a adequação entre a necessidade de saúde em função do tipo e quantidade de serviços oferecidos. É importante que o tipo de necessidade da população e o serviço oferecido sejam confronta-

dos para que sejam avaliadas a cobertura e a capacidade resolutiva. Ou seja, com base nas necessidades de saúde definidas, seja por dados demográficos (como sexo e idade), por indicadores de morbidade e mortalidade, e/ou dados referentes à organização social, pode-se avaliar o acesso aos serviços oferecidos (cobertura) ou a solução do problema (capacidade resolutiva);

- 2^a) análise da estrutura em termos de recursos e atividades desenvolvidas, verificando número, tipo e capacitação dos profissionais, assim como espaço físico, equipamentos e insumos;
- 3^a) privilegia o momento do atendimento, avalia a atenção recebida, eficácia ou adequação a um padrão já estabelecido, utilização de instrumentos diagnósticos e terapêuticos. Pode-se utilizar técnicas de observação direta ao atendimento, assim como auditorias de registros em prontuários;
- 4^a) avalia a relação entre o custo e o benefício do atendimento produzido, de fundamental importância para a realocação de gastos, com bom uso dos recursos financeiros. A maioria das avaliações econômicas tem uma perspectiva social, focalizada na otimização dos benefícios para a saúde da população (3), buscando o melhor resultado com menor custo;
- 5^a) avalia o efeito que o atendimento produz na população sobre a qual atua, medindo o impacto ou os resultados de determinadas intervenções. Pode incluir estudos com coleta de informações para verificar dados de morbidade e mortalidade de programas específicos. Um exemplo desse tipo de avaliação é a verificação do efeito do uso do coquetel de drogas antirretrovirais na sobrevida dos doentes de aids.

Para Segura (13), contudo, medir o impacto das intervenções sobre a saúde das populações não é simples, já que múltiplas influências, não estritamente as sanitárias, estão envolvidas em relação ao produto saúde ou qualidade de vida. Condições econômicas, sociais e culturais podem ter impacto positivo ou negativo sobre a saúde.

Estrutura, Processo e Resultado

A avaliação dos serviços de saúde é usualmente baseada na coleta de dados sobre estrutura, processo e resultado. Esse modelo, criado por Donabedian, na década de 1960, tem sido extremamente útil para a avaliação da qualidade dos serviços de saúde em todo o mundo (10).

A estrutura compreende recursos e insumos, assim como a organização desses para a realização das atividades. Já o processo refere-se às atividades: a forma como o trabalho está organizado para produzir o cuidado. Esse cuidado é, então, o produto, por exemplo, um procedimento ou uma consulta médica. Já o resultado é a ação do produto sobre a saúde das pessoas, podendo ser medido o impacto dessas atividades nos indivíduos ou na comunidade. A estrutura e o processo das atividades podem influenciar o produto e é frequentemente necessário usar medidas de avaliação que incluam a estrutura e o processo para interpretar corretamente a avaliação dos resultados. Por exemplo, a coleta de dados qualitativos e quantitativos descritivos, sobre estrutura e processo, é essencial, caso o investigador queira contemplar a questão *se* e *como* o resultado foi causado pela própria atividade por alguma variação na estrutura, ou da forma que ela foi organizada ou realizada.

Estrutura

Refere-se ao espaço físico, à construção, ao equipamento, à equipe, aos leitos, aos consultórios etc. Está representada em termos econômicos por um preço fixo calculável para cada um de seus itens. A avaliação da estrutura inclui distribuição da equipe, seu nível de treinamento, habilidades, disponibilidade, tipo de espaço físico, equipamentos, número e tipos de serviços, sua localização geográfica, os materiais de consumo e suprimentos médicos, outros tipos de fontes de capital e recursos financeiros.

Segundo Pereira (10), na avaliação da estrutura os recursos podem ser classificados em:

1. Recursos financeiros: montante de dinheiro gasto no setor saúde, ou por unidade de saúde, que pode ser avaliado por gastos per capita. Estão classificados de acordo com sua destinação. Podem ser definidos bens de capital para compra de novos equipamentos e instalações, ou para a manutenção, que inclui gastos com material de consumo e pessoal.
2. Recursos materiais: número de estabelecimentos de saúde, suas características, complexidade, espaço físico, capacidade física, equipamentos, laboratórios, medicamentos e insumos.
3. Recursos humanos: os profissionais, suas formações e especializações, necessidade de educação continuada, carga horária contemplada no serviço, rendimento individual e da equipe, adequação desses recursos à demanda da população atendida.

A avaliação da estrutura se baseia na comparação dos valores com padrões estabelecidos. Em geral, esses padrões existem em manuais, normas e decretos oficiais de cada país. Dados sobre estrutura podem ser obtidos por inquérito descritivo ou inventário, utilizando questionário, análise de documentos e inspeções nos serviços. Os padrões usados para análise da estrutura são, normalmente, obtidos em pesquisa e estabelecem o que seria desejável para determinada realidade. Entre eles há, por exemplo, o número de leitos hospitalares por habitantes, o número de médicos por habitantes, o número de equipes de saúde por família.

Apesar de ser de fácil execução, nem sempre os resultados de uma avaliação de estrutura são suficientes para resolução dos problemas em relação à prestação de serviços. A existência de uma boa estrutura mostra o potencial do serviço para atender bem seus usuários, mas não pode determinar se isso de fato ocorre.

Processo

O processo refere-se à organização, à prestação e à utilização do serviço. Pode ser avaliado em uma auditoria, em relação aos desvios de um padrão predefinido. Para Campbell et al. (3), o processo do cuidado envolve a interação entre os usuários e a estrutura do serviço, ou seja, a interação entre o pessoal e as atividades, e a interação entre os recursos humanos e os usuários. Para esses autores, a essência do processo é aquilo que é realizado *para* ou *com* seus usuários. Essa interação pode ser analisada pelo caráter técnico da intervenção ou pela relação interpessoal entre usuários e profissionais de saúde. A avaliação de processo incluiria a documentação e a análise da dinâmica de eventos e interações.

Dados de processo são essenciais para avaliar o uso eficiente dos recursos. Os tipos de dados a serem coletados incluem atividades que ocorrem com o uso de recursos do sistema. Para operacionalizar podemos utilizar os índices de altas hospitalares, números e tipos de suprimentos fornecidos (exames, medicamentos), o número de contatos entre o paciente e o profissional e o tipo de contato, o número de visitas domiciliares, a média de tempo de hospitalização, o tempo da consulta, as intervenções médicas e cirúrgicas, o tempo de espera e o tempo de marcação da consulta.

Para Soboll et al. (15), a avaliação do processo de trabalho realizado pelos serviços de saúde pode ser feita de forma quantitativa ou qualitativa. Na primeira, os indicadores serão os *dados de produção*, expressando numericamente o volume de produtos, tais como o número de consultas médicas. Também poderá medir a *produtividade*, que é a utilização eficaz dos bens e dos serviços com maior eficiência. Essa é expressa por indicadores que relacionam unidade de produção com insumos, como o número de consultas/por médico/dia. Na área hospitalar existem indicadores específicos (Quadro 21.3). A análise qualitativa do processo inclui os dados que avaliarão a qualidade do serviço prestado. Nesse caso, são analisadas taxas de aderência ou abandono de tratamentos, taxas de infecção hospitalar, taxas de falso-negativo de exames etc.

A análise do processo também envolve a coleta de dados sobre a qualidade da relação, a comunicação entre profissionais, entre profissionais e usuários (tempo de fornecimento de informações sobre tratamento, alta), planos de procedimento seguidos e documentação. Na coleta de dados, algumas informações podem ser extraídas de registros ou de dados computadorizados, combinados com dados obtidos em entrevistas com pacientes e profissionais, em relação à sua precisão e completude. Também podem ser utilizados dados colhidos com o paciente em inquéritos ou com análise de documentação. Alguns indicadores frequentemente utilizados na avaliação de processo estão apresentados no Quadro 21.2.

Auditorias

Para Bowling (1), as auditorias são dirigidas para atingir e manter a qualidade dos cuidados com a saúde. A auditoria consiste em revisar e monitorar a prática corrente e avaliar, por meio da comparação de desempenho com um padrão predefinido. O objetivo é melhorar os resultados em relação ao serviço prestado ao paciente, desenvolver o uso mais efetivo em termos de custo e ter uma função educacional dos profissionais de saúde. Em tese, deveria levar à mudança da prática clínica encorajando a revisão das práticas atuais, induzindo a melhores resultados e satisfação. O critério sugerido para conduzir uma auditoria é a escolha de temas comuns, que incluam problemas significativos ou sérios.

Algumas mudanças realizadas após a auditoria devem beneficiar os pacientes e levar à maior efetividade, sendo, portanto, relevantes para a prática profissional. Existe sempre um potencial para melhorar, e o resultado, ao final, deve ser capaz de justificar o tempo e os esforços gastos. Auditores têm notado que, na maioria das vezes, as auditorias enfocam o processo, muito mais que a estrutura ou os resultados dos serviços de saúde. As auditorias dividem-se em médica e clínica e estão relacionadas à qualidade. Esses conceitos foram clarificados por Higginson (8).

Auditoria Médica

É a análise sistemática e crítica da qualidade da assistência médica, incluindo a revisão de diagnóstico e procedimentos usados para diagnóstico, as decisões clínicas sobre tratamento, o uso de recursos e os resultados para o paciente. Exemplos de auditorias médicas incluem análise de mortes evitáveis, avaliação de processos de decisão e recursos e procedimentos usados em relação ao paciente.

Auditoria Clínica

É conduzida por médicos e outros profissionais de saúde. Consiste na análise crítica e sistemática da qualidade da assistência clínica, incluindo a coleta de informações para revisar diagnóstico e procedimentos usados para diagnóstico, decisões clínicas sobre tratamento, uso de recursos e procedimentos realizados com pacientes.

Garantia da Qualidade

É realizada por meio de abordagem clínica e gerencial, envolvendo monitoramento sistemático e avaliação de determinados níveis predefinidos e consensuais de serviços prestados. A garantia da qualidade define os padrões e as medidas de resultados, assim como os mecanismos utilizados para melhorar o desempenho (14). As auditorias médica e clínica são usualmente partes de um programa para assegurar a qualidade. As auditorias podem ser conduzidas internamente por uma organização, por indivíduos que, sistematicamente, revisam os procedimentos ou por organizações externas, como comitês. Métodos qualitativos e quantitativos podem ser utilizados nas auditorias.

Acesso

Donabedian (5) incluiu como indicador de processo o acesso ao serviço de saúde, ou seja, sua proximidade, a existência de

transporte público, a espera para consulta, o nível de uso de diferentes grupos populacionais e a adequação dos serviços prestados. Já outros autores classificam o acesso como parte da estrutura dos serviços ou dos níveis de atenção à saúde (3). Seja como for classificado, o acesso ao serviço não pode ser esquecido em uma avaliação, por ser um importante componente da oferta e da disponibilidade dos serviços de saúde para a população. Para analisar as desigualdades em saúde, o primeiro item com o qual se preocupar é o acesso.

Resultados

Os resultados dos serviços de saúde são os efeitos dos programas ou das intervenções sobre a saúde dos usuários dos serviços, assim como a avaliação desses sobre a assistência prestada. Informações confiáveis e válidas sobre os resultados e produtos dos serviços de saúde são essenciais para auditorias, assim como para o estabelecimento de políticas. Segundo Donabedian (5), o resultado é uma *mudança* do antecedente, gerada pela assistência à saúde. É amplamente utilizada embora seja uma definição limitada, porque exclui a manutenção de pacientes em situações estáveis e muitas atividades de promoção e prevenção da saúde. Os resultados referem-se à efetividade de atingir uma determinada meta.

Para Soboll et al. (15), a dificuldade de utilizar indicadores epidemiológicos clássicos, como incidência, prevalência e coeficiente de mortalidade, para avaliar os serviços de saúde, é decorrente da não abrangência da totalidade dos serviços oferecidos a uma população pelo setor público. Muitas vezes será necessário usar indicadores intermediários mais relacionados com o processo de trabalho, por exemplo, gravidade de casos encaminhados a outros níveis de complexidade do sistema de saúde. Entretanto, os indicadores epidemiológicos clássicos podem ser utilizados no caso de cobertura de serviços expressiva. Exemplo é a erradicação da poliomielite infantil após os esforços de vacinação adotados no Brasil.

Avaliação da Qualidade

A avaliação da qualidade da assistência médica toma para si um objeto mais restrito. Para Olmos et al. (9), a qualidade assistencial é a oferta de serviços acessíveis e equitativos, com um nível profissional ótimo, considerando os recursos disponíveis e obtendo adesão e satisfação do usuário. Segundo esses autores, não existe uma definição de qualidade universalmente aceita, tratando-se de um conceito que sofreu modificações ao longo do tempo. Eles identificam quatro enfoques básicos: a qualidade como excelência, o que existe de melhor em determinada área; a qualidade como valor, é o melhor, mas não a qualquer preço; a qualidade como conformidade, sua adequação a situações específicas; e a qualidade como os graus pelos quais atinge, ou supera, as expectativas dos consumidores.

Donabedian (6, 7) conceituou vários atributos da qualidade das atividades desenvolvidas nos serviços de saúde, fundamentais para todos os que trabalham com avaliação.

1. **Eficácia:** significa a capacidade de produzir o efeito desejado sob a condição mais favorável. São frequentemente os resultados de estudos clínicos extremamente bem controlados, considerados sob condições ideais.
2. **Efetividade:** é a capacidade de produzir o efeito desejado de melhora na saúde, obtido na realidade ou esperado na prática diária.
3. **Eficiência:** é a medida de custos de qualquer melhora na saúde. Se duas estratégias são igualmente efetivas, a que custar menos será a mais eficiente.
4. **Aceitabilidade:** é a adaptação do cuidado da saúde aos desejos, às expectativas e aos valores dos usuários. De maneira geral, pode-se dizer que também depende da avaliação subjetiva dos usuários em relação à efetividade e eficiência, mas também se relaciona aos atributos da relação médico-paciente ou profissional de saúde-paciente e acesso à atenção.
5. **Equidade:** refere-se à distribuição dos serviços de acordo com as necessidades de saúde de cada um.

6. Adequação: relaciona-se à oferta de número suficiente de serviços considerando as necessidades de saúde de determinada população.
7. Qualidade técnico-científica: refere-se à oferta da assistência de acordo com o avanço do conhecimento e tecnologia disponível.

Alguns autores têm proposto uma revisão no modelo donabediano de avaliação. Campbell et al. (3) acreditam que a qualidade da assistência deve ser avaliada diferentemente no caso da assistência individual ou de programas que visem à saúde coletiva. Para a avaliação individual da atenção à saúde, esses autores propõem o uso de apenas dois componentes, acesso e efetividade, que mostrarão se o usuário teve acesso à assistência e se o problema foi resolvido. Para eles, sem a efetividade não haveria outros componentes, como a aceitabilidade, por exemplo. Acreditam que a estrutura representa o meio pelo qual o usuário tem seu problema resolvido, enquanto os resultados são as consequências da resolução, ou não, dos problemas de saúde, no caso da atenção individual.

Ao propor um novo entendimento do modelo donabediano, esses autores sugerem que, na avaliação dos aspectos coletivos da qualidade, outros componentes como equidade, eficiência e custos devam ser adicionados a acesso e efetividade, criando assim a definição “A qualidade de atenção à população é a habilidade de ter acesso à assistência efetiva baseada em equidade e eficiência para otimização da saúde ou bem-estar de toda a população”.

Participação em Avaliação

A avaliação de serviços tem sido realizada por pessoas externas ao serviço, na tentativa de garantir um distanciamento entre o avaliador e seu objeto de avaliação. Contudo, de acordo com Tarantola (16), essa distância não é, necessariamente, compensada com melhores resultados, visto que pouca colaboração dos profissionais envolvidos na avaliação poderia trazer prejuízos à própria avaliação. Segundo Schraiber et al. (12), os mecanismos de avalia-

ção de qualidade técnica são interpretados como constrangedores ou punitivos. Para os autores, os mecanismos de avaliação e controle da qualidade, ao serem negociados com aqueles que realizam o trabalho, podem trazer o resgate da valorização desse trabalho. Poderia, também, significar um aprofundamento dos laços profissionais entre aqueles que compartilham o trabalho, com metas e objetivos estabelecidos de comum acordo, em um processo de crescimento profissional. A participação do profissional no processo de avaliação de serviços, embora com certeza mais complexa, poderia trazer benefícios ao serviço e à equipe.

Por outro lado, a participação do usuário também é desejável, principalmente se levarmos em consideração que a aceitabilidade é componente importante da qualidade do serviço prestado. Inquéritos sobre satisfação e expectativas dos usuários, assim como outros canais de participação, como comissões locais de saúde, podem ser mecanismos importantes que impediriam o serviço de saúde de ficar isolado de seu objeto último: o usuário.

Quadro 21.1

Indicadores utilizados na análise da estrutura organizacional dos serviços de saúde

Estrutura organizacional	Indicadores
	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de serviços: concentração das ações, cobertura, produtividade, déficits/superávits, incrementos/decrêscimos etc. • Recursos humanos/folha de pagamento: nº de profissionais por categoria/por serviço/por habitante, perfil, gastos, produtividade etc. • Instalações físicas/capacidade instalada: nº de unidades por tipo/por habitante, nº de consultórios e de leitos por habitante, grau de utilização e ociosidade etc. • Referência/contrarreferência: organização dos níveis de atenção à saúde (1º, 2º e 3º) devidamente hierarquizados e referenciados etc. • Legislação, processo/expedientes. • Recursos financeiros/custos/despesas. • Estoque: material de consumo em geral, medicamentos, vacinas, material permanente e equipamentos médicos. <p>Outros: tipo do modelo assistencial, políticas de saúde definidas, opiniões, aceitação política, participação da população etc.</p>

Fonte: Soboll et al., 2001 (15).

Quadro 21.2

Alguns indicadores que podem ser utilizados na avaliação de processo

Processo	<p>Taxa de cobertura:</p> $\frac{\text{População atendida em determinada atividade, em determinado período e área}}{\text{População-alvo da mesma área, estimada na metade do período}} \times 100$ <p>Índice de concentração:</p> $\frac{\text{Número de determinada atividade realizada em período definido}}{\text{Número total de usuários atendidos no mesmo período}} \times 100$ <p>Produtividade médica:</p> <p>Número de consultas médicas/médico/hora</p>
-----------------	--

Fonte: Pereira, 1997 (10).

Quadro 21.3**Indicadores hospitalares (de processo)****Taxa de ocupação hospitalar:**

$$\frac{\text{Número de pacientes-dia em período definido}}{\text{Número de leitos-dia no mesmo período}} \times 100$$

Média de permanência:

$$\frac{\text{Número de pacientes-dia em período definido}}{\text{Número de pacientes egressos no mesmo período}}$$

Índice de renovação:

$$\frac{\text{Número de saídas em determinado período}}{\text{Número de leitos no mesmo período}}$$

Índice de intervalo de substituição:

$$\frac{\% \text{ de desocupação} \times \text{média de permanência em dias}}{\% \text{ de ocupação}}$$

Taxa de mortalidade geral hospitalar:

$$\frac{\text{Número de óbitos de pacientes internados em determinado período}}{\text{Número de saídas no mesmo período}} \times 100$$

Taxa de mortalidade materna hospitalar:

$$\frac{\text{Número de óbitos por causas maternas em determinado período}}{\text{Número de egressos da obstetrícia no mesmo período}} \times 100$$

Taxa de cesáreas:

$$\frac{\text{Número de cesáreas em determinado período}}{\text{Número de partos no mesmo período}} \times 100$$

Taxa de mortalidade operatória:

$$\frac{\text{Número de óbitos operatórios em determinado período}}{\text{Número de atos operatórios no mesmo período}} \times 100$$

Taxa de infecção hospitalar:

$$\frac{\text{Número de infecções atribuíveis ao hospital em determinado período}}{\text{Número de egressos no mesmo período}} \times 100$$

Taxa de mortalidade por infecção hospitalar:

$$\frac{\text{Número de óbitos por infecção hospitalar em determinado período}}{\text{Número total de egressos no mesmo período}} \times 100$$

* *Fonte:* Pereira, 1997 (10).

Quadro 21.4

Indicadores que podem ser utilizados em análise de resultados/impacto*

Resultados/Impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Demográficos/sociais/econômicos: taxas de crescimento, dependência, estrutura etária, nível de emprego e renda, escolaridade, condições sanitárias, habitação, condições de trabalho e lazer etc. • Mortalidade: infantil, geral, por causa, idade e sexo. • Morbidade hospitalar: distribuição das internações por causa, idade, sexo, altas, óbitos, média de permanência, custos, taxas de ocupação, infecção hospitalar etc. • Morbidade ambulatorial: distribuição dos atendimentos ambulatoriais por causa, idade, sexo, procedimentos, encaminhamentos, procedência, custos etc. • Morbidade domiciliar e de outros espaços coletivos: distribuição das causas de doenças relatadas pela população no domicílio e outros espaços, pesquisa de morbidade etc. • Vigilância à saúde/vigilância epidemiológica e sanitária: incidência e prevalência de doenças de notificação compulsória, percentuais de serviços de saúde por grau de risco epidemiológico, em acordo ou desacordo com padrões técnicos, percentual de problemas de qualidade de serviços, número de denúncias etc.
---------------------------	---

Fonte: Soboll et al., 2001 (15).

Referências Bibliográficas

1. Bowling A. Evaluating health services: multidisciplinary collaboration. In: Bowling A. Research Methods in Health. Buckingham-Philadelphia: Open University Press; 1997, p.6-16.
2. Bradshaw J. The conceptualization and management of need: a social policy perspective. In: Popay J, Williams G (eds). Researching People's Health. London: Routledge; 1994, p.45-57.
3. Campbell SM, Roland MO, Buetow SA. Defining quality of care. In: Soc Science Med. 2000;51:1611-25.
4. Contandriopoulos, AP et al. Avaliação na área da saúde: conceitos e métodos. In: Hartz ZMA (org). Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise de implantação de programas. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1997, p.29-48.

5. Donabedian A. Explorations in quality assessment and monitoring. Vol.1. The definition of quality and approaches to its assessment. In: Ann Arbor. Michigan: Health Administration Press; 1980.
6. _____. The quality of care: how can it be assessed? In: JAMA. 1988;260(12):1743-8.
7. _____. The seven pillars of quality. In: Arch Pathol Lab Med. 1990;114:1115-8.
8. Higginson I. Quality of care and evaluating services. In: Inter Rev Psychiatry. 1994;6:5-14 apud Bowling (1997).
9. Olmos LG, et al. Calidad em atención primaria. Madri: Circulo Medico e Fundación Sanitas; 2001.
10. Pereira MG. Qualidade dos serviços de saúde. In: Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática, Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1997, p.538-27.
11. Sala A. Avaliação de programas de saúde”. In: Schraiber LB. Programação em Saúde Hoje. São Paulo: Hucitec; 1990, p.117-38.
12. Schraiber LB, et al. Planejamento, gestão e avaliação em saúde: identificando problemas. In: Ciência e Saúde Coletiva. 1999;4(2):221-42.
13. Segura A. A avaliação epidemiológica do efeito das intervenções sanitárias. In: Barreto ML et al. Epidemiologia, serviços e tecnologias em saúde. Rio de Janeiro: Abrasco e Fiocruz; 1999.
14. Shaw C. Medical audit: a hospital handbook. 2.ed. London: King's Fund Centre; 1989 apud Bowling (1997).
15. Soboll MLMS, et al. Sistemas de informação em saúde, mecanismo de controle, de auditoria e de avaliação. In: Westphal MF, Almeida ES. Gestão de Serviços de Saúde. São Paulo: Edusp; 2001, p. 205-54.
16. Tarantola D. Avaliação de programas de prevenção da aids: uma perspectiva histórica global. In: Programa Aidsmap/Family Health International/Associação Saúde da Família. São Paulo; 1999 (não publicado).
17. Vieira EM. A medicalização do corpo feminino. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2000.

Levantamento Bibliográfico e Pesquisa Científica

Maria Cristiane Barbosa Galvão

Introdução

Levantamento bibliográfico, ou prospecção da informação para fins técnico-científicos, é um assunto apaixonante e relacionado à história da humanidade e à história da construção dos espaços coletivos, que leva em si um pouco de todas as pessoas que tiveram a preocupação em registrar, de alguma maneira, suas descobertas científicas, conhecimentos e percepções. É um tema que leva em si igualmente um pouco de outras tantas pessoas e complexas organizações (governamentais, privadas, não governamentais, nacionais e internacionais) que têm a preocupação de preservar o conhecimento que é diariamente gerado no mundo, em diversos idiomas, a fim de que ele seja aproveitado, em curto, médio ou longo prazo, e contribua para o desenvolvimento humano.

Pode-se afirmar, então, que realizar um levantamento bibliográfico é potencializar-se intelectualmente com o conhecimento coletivo para ir além. É munir-se com condições cognitivas melhores a fim de:

1. evitar a duplicação de pesquisas ou, quando for de interesse, reaproveitar e replicar pesquisas em diferentes escalas e contextos;
2. observar possíveis falhas nos estudos realizados;
3. conhecer os recursos necessários para a construção de um estudo com características específicas;
4. desenvolver estudos que cubram brechas na literatura trazendo real contribuição para a área de conhecimento;
5. propor temas, problemas, hipóteses e metodologias inovadores de pesquisa;
6. otimizar recursos disponíveis em prol da sociedade, do campo científico, das instituições e dos governos que subsidiam a ciência.

Logo, a pesquisa científica inovadora, isto é, diferenciada do que foi até então produzido, requer prévio levantamento bibliográfico de qualidade. Qualidade esta que pode ser alcançada graças, de um lado, a um grande esforço coletivo e, de outro, ao conhecimento de metodologias adequadas de busca por informação relevante.

Preocupadas com o *controle bibliográfico universal* – mapeamento da informação produzida e publicada pela humanidade, bem como com a localização, a organização, a ampla disseminação e a preservação da produção intelectual – instituições como bibliotecas, centros de documentação e de informação, públicos ou privados, e empresas dedicadas exclusivamente à gestão do conhecimento e da informação mapeiam o que é produzido e publicado. Tais instituições preocupam-se com os parâmetros mínimos que garantam a qualidade da informação, zelando pelos direitos autorais, por exemplo. É por meio dessas instituições e de suas trajetórias de dedicação à organização da informação e do conhecimento que hoje podem ser realizados levantamentos bibliográficos em escala local, regional, nacional e internacional. Obviamente, por trás disso, há investimentos expressivos em tecnologias de comunicação e informação, treinamento de recursos humanos, acordos de cooperação, normas e padrões internacionais, profissionais e pesquisadores voltados ao estudo da informação e de seus fenôme-

nos, como bibliotecários, documentalistas e cientistas da informação, entre outros.

As novas tecnologias de informação e comunicação transformaram drasticamente os levantamentos bibliográficos, a busca, a seleção, a organização e a disseminação da informação e do conhecimento. No Brasil, até a década de 1980 e meados da década de 1990, a forma mais adequada para a realização de um levantamento bibliográfico para fins científicos era consultar o catálogo impresso de uma biblioteca especializada, os índices ou as bibliografias especializadas publicados por instituições reconhecidas. Com o advento da internet e da disseminação das tecnologias de comunicação e informação pelas sociedades, existe a possibilidade de acesso remoto a bibliotecas virtuais, catálogos de bibliotecas tradicionais e bases de dados bibliográficos, entre outras fontes de informação, muitas das quais já disponibilizando integralmente livros, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, artigos de periódicos, filmes, imagens, sons.

No entanto, se de um lado o acesso remoto facilitou a busca por informação, realizar um levantamento bibliográfico requer conhecimentos específicos sobre organização da informação e metodologias adequadas de busca, como já se mencionou. É comum jovens pesquisadores colocarem uma palavra em um buscador genérico da internet e julgarem que, por meio dessa palavra e desse buscador, encontrarão todas as informações que necessitam. Porém, este hábito comum em nossos dias parece cientificamente pouco produtivo, porque não basta encontrar informação, é necessário saber se ela é confiável e relevante, pois muitas informações acessíveis possuem erros de variadas ordens e são de origem pouco confiável.

Pelo exposto, este texto tem por objetivo apresentar noções básicas sobre a elaboração de um levantamento bibliográfico voltado para fins científicos em bases de dados bibliográficos. Este texto não se pretende exaustivo, mas introdutório e destinado a jovens pesquisadores. Dessa forma, muitos conceitos sobre recuperação da informação, metodologia científica, linguagem e terminologia foram simplificados e traduzidos para uma linguagem mais geral.

Delimitação do Tema da Pesquisa Científica

O levantamento bibliográfico exige planejamento, sendo primordial explicitar, em linguagem verbal escrita, qual temática será abordada na pesquisa científica.

Se o tema escolhido para a pesquisa científica é, por exemplo, *saúde*, pode-se presumir que se trata de um tema genérico para o qual existem trilhões de informações disponíveis. Só a Biblioteca Virtual de Saúde (2) comporta cerca de 1.376.066 documentos que possuem tal termo em seu conteúdo. Se, no entanto, considerar-se que *saúde* é equivalente a *health*, serão encontrados, na BVS, mais 1.705.184 documentos. E se considerar-se que *saúde* é equivalente a *salud*, serão encontrados mais 1.392.549 documentos. Portanto, o pesquisador terá ao seu alcance a soma aproximada de 4.500.000 documentos localizados em português, inglês ou espanhol que possuem, em seu conteúdo, os termos *saúde*, *health* ou *salud*. O que um simples pesquisador fará com tantos documentos, com tanta informação excessiva?

Desse modo, a elaboração do levantamento bibliográfico deve estar fortemente relacionada à especificação do tema da pesquisa científica a ser realizada. Um modo para se iniciar a delimitação do tema de pesquisa é responder às seguintes questões: o que se pretende pesquisar cientificamente? Por que se pretende pesquisar? Que problemas serão solucionados por meio da pesquisa? Qual é a hipótese inicial a ser adotada? Como se pretende verificar essa hipótese? A que conclusões a pesquisa poderá chegar? Que inovação ou contribuição a pesquisa trará?

Diante de tais perguntas, será possível especificar que se pretende estudar, por exemplo, a *prevenção da aids em comunidades carentes do Brasil*. Esta temática, mais delimitada, possibilitará a realização do levantamento bibliográfico igualmente mais específico.

Se, por exemplo, adotar-se a BVS como fonte de informação para a realização do levantamento bibliográfico sobre a *prevenção da aids em comunidades carentes* e empregar-se o modo simplificado de

busca, serão recuperados 3 documentos. Empregando-se o modo avançado de busca, a terminologia adequada e a base de dados Literatura Latino-americana em Ciências da Saúde (Lilacs) integrante da BVS (2), serão obtidos 87 documentos – número razoável para se ter um panorama da produção científica sobre esta temática.

Pelo exposto, em poucos minutos, foram deixados para trás 4.500.000 documentos sobre *saúde* e recuperados 87 documentos disponibilizados em texto integral relacionados ao tema específico. Isto foi possível graças à delimitação do tema de pesquisa e ao conhecimento de como se fazer um levantamento bibliográfico.

Ressalta-se, assim, que, por meio de um levantamento bibliográfico, não se pretende encontrar milhões de textos sobre um conceito genérico, mas encontrar informação precisa e relevante relacionada a um tema de pesquisa, em quantidade razoável, a fim de que possa ser lida e analisada durante parte do tempo normal de realização de uma pesquisa. Considerando que um trabalho de conclusão de graduação ou de especialização demora 1 ano para ser elaborado, pode-se levantar uma quantidade de textos para um período de leitura determinado. Infelizmente, ninguém dispõe de tempo para ler tudo e sobre tudo, mas sim para ler textos relevantes e pertinentes à temática que se pretende pesquisar. Em média, imagina-se que uma tese de doutorado comporte a leitura de, no máximo, 100 referências bibliográficas e, no mínimo, 40. Já um trabalho de conclusão de curso de graduação ou de especialização comportaria de 20 a 50 referências bibliográficas. Logo, faz-se necessário selecioná-las com cautela, pois o tempo de leitura é restrito e ler um texto significa necessariamente deixar de ler milhões de outros, dada a limitação de tempo. Por outro lado, vislumbra-se que, quanto mais se lê sobre uma temática, menor a chance de se reproduzir estudos já realizados. Essa é uma questão que precisa ser ponderada pelo pesquisador.

Seleção da Base de Dados Bibliográficos a Ser Consultada

Uma vez que se saiba qual temática abordar, é preciso definir qual fonte de informação será empregada (4). Para fins científicos e acadêmicos, sugerem-se as bases de dados bibliográficos, por selecionarem informações de melhor qualidade.

Cada base de dados bibliográficos destina-se a um público-alvo, possui uma cobertura de tipos de documentos e uma cobertura temática, ou seja, conteúdos informacionais que são por ela tratados de forma preferencial. Portanto, deriva-se que nenhuma base de dados é exaustiva e que é preciso buscar a informação relevante em bases de dados adequadas e compatíveis com a temática a ser desenvolvida.

A BVS (2) comporta bases de dados importantes de acesso livre, dentre as quais:

- Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs): compreende a literatura relacionada às ciências da saúde, publicada nos países da América Latina e Caribe, possuindo mais de 400 mil registros bibliográficos.
- Medline 1997–2009 – Literatura Internacional em Ciências da Saúde: cobre a área médica, biomédica, de enfermagem, odontologia, veterinária e ciências afins, contendo referências e resumos de mais de 5 mil títulos de revistas publicadas nos Estados Unidos e em outros 70 países.
- Medline 1966–1996 – Literatura Internacional em Ciências da Saúde: possui os mesmos objetivos assinalados na base anterior, mas cobrindo o período de 1966 a 1996.
- Saúde na Adolescência (Adolec) – contém referências bibliográficas da literatura internacional sobre a saúde de adolescentes e jovens.
- Bibliografia Brasileira de Odontologia (BBO): contempla a literatura brasileira na área de odontologia publicada a partir de 1966, indexando artigos provenientes de 60 títulos de periódicos.

- Base de Dados de Enfermagem (BDENF): é formada por referências bibliográficas da literatura técnico-científica brasileira em enfermagem.
- Base de dados do Programa Regional de Bioética da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) da Organização Mundial da Saúde (OMS) (Bioética) – contém registros bibliográficos sobre temas bioéticos, ética médica e saúde pública, produzidos na América Latina e em outros países.
- Acervo do Centro de Documentação de Desastres (Desastres) – é produzida pelo Centro de Documentação de Desastres, do Programa de Preparativos para Situações de Emergência e Coordenação de Socorro para Casos de Desastres da OPAS, contemplando referências bibliográficas resultantes de análises de publicações da OPAS ou de outras agências das Nações Unidas, livros ou capítulos de livros, literatura não convencional (como informes técnicos), apresentações de congressos, teses, planos de emergência e artigos científicos extraídos de revistas especializadas.
- História da Saúde Pública na América Latina e Caribe (HISA): é uma base de dados bibliográfica internacional que aborda temas relacionados à história da medicina e da saúde pública.
- Bibliografia Brasileira de Homeopatia (Homeoindex) – compreende a literatura técnico-científica nacional e internacional na área da medicina homeopática, indexando artigos publicados nas principais revistas homeopáticas de todo o mundo.
- Legislação Básica de Saúde da América Latina e Caribe (Leyes) – contempla as referências bibliográficas da legislação básica do setor de saúde vigente em mais de 30 países da América Latina e do Caribe.
- Literatura do Caribe em Ciências da Saúde (Medcarib) – reúne a literatura em ciências da saúde gerada principalmente nos países do Caribe de língua inglesa, contendo referências de documentos desde o século XVIII até a atualidade.
- Literatura em Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente (Repidisca) – contém referências da literatura de engenharia sanitária e ciências do ambiente, abrangendo a literatura publicada nos países da América Latina e do Caribe.

- Acervo da Biblioteca da OPAS (PAHO) – contém referências e resumos, constituindo-se como uma fonte de referência sobre o trabalho da Organização e inclui temas relacionados à saúde da América Latina e do Caribe.
- Sistema de Informação da Biblioteca da OMS (Wholis) – contém publicações da OMS e das Representações Regionais (2).

Além das bases de dados bibliográficos citadas, ressalta-se que a BVS (2) disponibiliza outras fontes de informação, como é o caso do Portal de Evidências, constituído por revisões sistemáticas, metanálises, ensaios clínicos, sumários de evidência, avaliações econômicas em saúde, avaliações de tecnologias em saúde, diretrizes para prática clínica, ensino, metodologias, aplicações, terminologias e *sites* sobre medicina baseada em evidências.

Com acesso mais restrito, existem importantes bases de dados para prospecção de informação. Eis algumas relacionadas às ciências da saúde:

- Biological Abstracts: contém referências e resumos de artigos sobre biologia, microbiologia, botânica, ecologia, patologia, bioquímica, genética, meio ambiente e veterinária.
- Food Sciences & Tech Abstracts: abrange referências e resumos de artigos sobre engenharia de alimentos, nutrição, microbiologia, corantes, bioquímica e regulamentos.
- Books@Ovid: contém referências e livros-texto em medicina, abrangendo diversas especialidades.
- Drug Information Full Text: contém referências e textos integrais sobre medicamentos, farmacologia e toxicologia.
- Evidence Based Medicine Reviews: contém referências e artigos integrais sobre medicina baseada em evidências.
- International Pharmaceutical Abstracts: contém referências e resumos provenientes de 750 publicações periódicas sobre farmácia e assuntos relacionados.

- Medline Ovid: base de dados com referências e resumos em medicina, provenientes de artigos publicados em 4.600 periódicos internacionais desde 1951.
- Journals@Ovid: base de dados em medicina que traz as referências e os textos completos de artigos publicados em mais de 700 periódicos.
- Diseasedex: fornece etiologia detalhada, assim como resumos, evidências médicas e identificação, das melhores práticas para o tratamento de doenças.
- Drugdex: seu objetivo é contemplar informações imparciais sobre aproximadamente 35.000 produtos, para uso de médicos, químico-farmacêuticos e outros profissionais da área de saúde que prescrevem, formulam e administram medicamentos. Inclui as drogas aprovadas pela Food and Drug Administration (FDA), as drogas de uso internacional e as drogas em fase 3 na FDA (em investigação e avaliação para aprovação).
- Drugpoints: oferece 1.400 sinopses relacionadas a drogas aprovadas pela FDA, contendo informações sobre dosagens, interações medicamentosas, efeitos adversos, precauções na gravidez etc. Adicionalmente, inclui avaliações e indicações de medicamentos baseados em evidências.
- Drugreax: apresenta interações de drogas e seus efeitos, considerando as seguintes combinações: droga-droga, droga-alimento, droga-exames laboratoriais, droga-álcool, droga-fumo e contraindicação de droga em patologia específica.
- Index Nominum: contém o Dicionário Suíço, com os nomes comerciais de drogas utilizadas mundialmente, abarcando 5.300 substâncias e derivados, 12.800 sinônimos e 41.800 marcas comerciais disponíveis em mais de 45 países.
- IV Index: base de dados que permite verificar a compatibilidade de 144 drogas injetáveis quando administradas em conjunto com diluentes, ou seja, verifica a compatibilidade da solução. Apresenta, também, dados sobre acondicionamento e estabilidade.
- Martindale: versão eletrônica do livro da Real Sociedade Farmacêutica da Grã-Bretanha, contendo informações sobre mais de 5 mil substâncias, 46 mil produtos e 3.500 fabricantes de todo o mundo.

- Pharmaceuticals MSDS: contém cerca de 1 mil relatórios com dados sobre segurança relativa a drogas e produtos químicos, para uso em emergências.
- Poisindex: base de dados toxicológicos em nível hospitalar que contém um índice com aproximadamente 1.000.000 de produtos correspondentes a mais ou menos 350 mil substâncias de uso farmacêutico, biológico e comercial. Essa base compõe um módulo de identificação de produto/substância e protocolos detalhados de tratamento.
- Reprorisk: volta-se para a higiene industrial, fornecendo uma coleção de fontes de informação para avaliar os efeitos de drogas, produtos químicos, agentes físicos e ambientais sobre o sistema reprodutivo humano.
- Tomes System: base de dados toxicológicos composta pelos módulos Meditext (gerenciamento médico para monitorar, avaliar e tratar de indivíduos exposto a agentes químicos) e Hazardtext (gerenciamento de cuidados e riscos, informações de segurança e de emergências, normas de evacuação, proteção pessoal e armazenagem de produtos, efeitos clínicos e sobre o meio ambiente, reatividade química, normas e sinônimos).
- Visualdx: auxilia na definição de doenças e no estabelecimento de diagnósticos definitivos, contendo 10 mil imagens que medem mais de 600 condições, incluindo variações incomuns, como condições causadas por bioterrorismo, e diferenças em apresentação devido a cor de pele, idade e progressão da doença.
- Springer-Verlag & Kluwer: coleção de periódicos com texto completo, das áreas de biologia, ciências sociais, engenharia, física, humanidades, matemática, medicina, meio ambiente, química.
- Psycinfo: base de dados em psicologia, educação, psiquiatria, ciências sociais, contendo aproximadamente 1.700.000 registros, provenientes de mais de 45 países e em 30 idiomas (7).

As bases de dados de acesso restrito supracitadas são acessíveis internamente em institutos de pesquisa e universidades. Igualmente, o gigantesco Portal Brasileiro de Informação Científica, mais conhecido como Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), disponibiliza bases de

dados de acesso restrito, mediante convênio institucional. Em 2008, o Portal de Periódicos da Capes teve 39.591.556 acessos a referências bibliográficas e 21.111.922 acessos a textos integrais. Nesse portal, há uma expressiva quantidade de informações científicas que contempla livros integrais, artigos de periódicos, patentes, normas, 455.873 referências de teses e dissertações, 126 bases de dados e 12.661 revistas internacionais e nacionais de todas as áreas do conhecimento, sendo 26,03% das revistas referentes às ciências da saúde e 11,35% referentes às ciências biológicas (3).

Tendo-se citado algumas bases de dados bibliográficos e fontes de informação em saúde, ressalta-se que muitos textos de acesso livre não são indexados pelas bases de dados internacionais. Para se ter acesso a eles, sugere-se o emprego de alguns buscadores da internet, como o Google Health e o Google Acadêmico e os seus respectivos modos ou formulários avançados de busca. Porém, antes de usar um texto ou informação encontrada via buscador, é preciso verificar se o conteúdo informacional disponibilizado possui autoria e ano de publicação, se o autor apresenta alguma referência para contato, se o endereço do documento está associado a alguma instituição científica de credibilidade, se o texto apresenta referências bibliográficas, se é ausente conteúdo informacional de interesse comercial e se o texto segue as diretrizes propostas pela *Health On the Net Foundation* (5).

Além das bases de dados bibliográficos, pesquisas científicas em saúde voltadas para a inovação tecnológica devem considerar as bases de patentes, marcas e desenho, como aquelas disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (6).

Seleção de Termos Adequados para a Elaboração da Estratégia

Para o uso das bases de dados bibliográficos, é necessária a montagem de uma estratégia de busca que envolve um conjunto de

procedimentos e mecanismos tecnológicos existentes para localizar a informação. Grosso modo, uma base de dados possui formulários simples e formulários avançados de buscas. Os avançados permitem a busca de informação por todos os campos da base de dados ou por campos específicos, como título do documento, resumo do documento, autor, assunto do documento, periódico no qual o documento foi publicado, data de publicação, país de publicação, idioma de publicação, tipo de publicação (livro, anais de eventos, artigos de periódicos, teses e dissertações, normas, imagens, filmes etc.), e disponibilidade (acesso livre, acesso restrito etc.). Além destas possibilidades, algumas bases de dados permitem a busca de documentos baseada no número de citações que tiveram, ou seja, pelo nível de relevância que possuem; busca de documentos por semelhança, isto é, uma vez que se localizou um documento de interesse, é possível recuperar outros textos com conteúdo próximo; e busca por navegação, ou seja, diante de um registro bibliográfico, pode-se navegar na base de dados procurando documentos do mesmo autor, com assuntos semelhantes ou que foram publicados em um mesmo periódico. Enfim, bases de dados possuem possibilidades variadas e se aperfeiçoam com frequência.

No entanto, o foco aqui será a seleção de termos adequados para a elaboração da estratégia de busca pelo campo *assunto* do formulário avançado de busca, porque tal estratégia de busca é muito útil quando não se tem nenhum conhecimento sobre quais são os autores importantes em uma área ou em uma temática; quando não se tem ideia dos títulos de documentos que se busca; e quando é preciso encontrar documentos com exatidão. É, portanto, uma forma de se explorar o desconhecido, uma vez que o campo *assunto* de uma base de dados carrega muito conhecimento, pois, para afirmar que um documento aborda determinado assunto, o documento foi lido, analisado e classificado por um profissional da informação. Significa dizer que, por trás de grandes bases de dados, existem pessoas lendo e analisando informações para poupar o tempo do usuário da informação.

Para empregar estratégias de busca baseadas nos assuntos dos documentos, uma etapa de grande importância é a consulta a terminologias especializadas ou a tesouros existentes e disponíveis nas bases de dados bibliográficos de melhor qualidade. Essa consulta é necessária para que o pesquisador traduza o tema de pesquisa delimitado para termos e conceitos padronizados, ou seja, adotados pela maioria dos integrantes de uma ciência e pela base.

A BVS, por exemplo, possui uma terminologia própria denominada *Descritores em Ciências da Saúde* (DECS), vocabulário em português, inglês e espanhol que comporta 29.490 termos para uso na indexação de artigos de revistas científicas, livros, anais de congressos, relatórios técnicos e outros tipos de materiais, assim como para ser usado na pesquisa e na recuperação de informação das bases de dados que gerencia (29). Logo, cada um dos milhões de documentos que a BVS disponibiliza em suas bases de dados foi previamente lido por um profissional da informação e indexado de acordo com esta terminologia. A seguir, é mostrado um registro que integra uma das bases de dados da BVS.

Autor:	Suit, Dafne; Pereira, Marcos Emanuel.
Título:	Vivência de estigma e enfrentamento em pessoas que convivem com o HIV.
Fonte:	Psicol. USP;19(3):317-340, set. 2008. tab.
Idioma:	Pt.
Descritores:	<i>Síndrome de imunodeficiência adquirida/psicologia</i> <i>Soropositividade para HIV/psicologia</i> <i>Estereotipagem</i>
Limites:	<i>Humanos</i> <i>Masculino</i> <i>Feminino</i> <i>Adulto</i>

Fonte: BVS (2).

Os descritores e os limites assinalados em itálico no registro bibliográfico anterior são termos provenientes do DECS e foram atribuídos ao documento após a análise do texto integral.

Pelo exposto, nota-se que o campo *assunto* de uma base de dados, muitas vezes também denominado *campo de descritores*, indica, de forma padronizada, o assunto específico do documento, independentemente do título do documento atribuído pelo autor.

Para se construir uma estratégia de busca sobre o tema *prevenção da aids em comunidades carentes*, por exemplo, pode-se encontrar no DECS termos e conceitos compatíveis, como se observará a seguir.

Para *prevenção*, o DECS apresenta alguns termos padronizados possíveis. São eles: prevenção primária; prevenção & controle; prevenção de doenças; prevenção secundária; prevenção de doenças transmissíveis; e promoção da saúde. Para cada um destes termos, há uma tradução para o termo correspondente em espanhol e inglês e uma definição, isto é, o significado com o qual o termo é empregado durante o tratamento e a recuperação da informação pela BVS.

Descritor em inglês:	<i>Primary prevention</i>
Descritor em espanhol:	<i>Prevención primaria</i>
Descritor em português:	Prevenção primária
Definição em português:	Práticas específicas para a prevenção de doença ou transtornos mentais em indivíduos ou populações suscetíveis. Entre essas práticas estão promoção da saúde, incluindo saúde mental, poluentes ambientais. A prevenção primária deve ser diferenciada da prevenção secundária, que é a prevenção de complicações ou efeitos tardios de uma droga ou procedimento cirúrgico, e da prevenção terciária, que corresponde à melhora dos efeitos tardios da doença.

Fonte: BVS (2).

Qualificador em inglês:	<i>Prevention & control</i>
Qualificador em espanhol:	<i>Prevención & control</i>
Qualificador em português:	Prevenção e controle
Sinônimos em português:	Controle Prevenção Medidas preventivas Terapia preventiva Profilaxia Prevenção e controle Prevenção & controle Prevenção e controlo
Definição em português:	Usado com doenças para aumento da resistência humana ou animal contra a doença (p. ex., imunização), para controle dos agentes transmissores, para prevenção e controle de danos ambientais ou de fatores sociais que conduzam à doença. Inclui medidas preventivas em casos individuais.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Disease prevention</i>
Descritor em espanhol:	<i>Prevención de enfermedades</i>
Descritor em português:	Prevenção de doenças
Definição em português:	Conjunto de ações que visa erradicar, eliminar ou reduzir o impacto de determinada doença ou incapacidade, ou, ainda, conter sua dispersão (tradução livre do original: Last, 2001).

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Secondary prevention</i>
Descritor em espanhol:	<i>Prevención secundaria</i>
Descritor em português:	Prevenção secundária
Definição em português:	Prevenção da evolução das enfermidades ou execução de procedimentos diagnósticos ou terapêuticos.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Communicable disease prevention</i>
Descritor em espanhol:	<i>Prevención de enfermedades transmisibles</i>
Descritor em português:	Prevenção de doenças transmissíveis

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Health promotion</i>
Descritor em espanhol:	<i>Promoción de la salud</i>
Descritor em português:	Promoção da saúde
Sinônimos em português:	Promoção em saúde Programas de bem-estar Campanhas de saúde
Definição em português:	Promoção da saúde é o processo de capacitação do indivíduo em melhorar e controlar sua saúde. Para alcançar o estado de completo bem-estar físico, mental e social, um indivíduo ou grupo deve ser capaz de identificar aspirações, satisfazer necessidades e mudar ou lidar com seu ambiente. A saúde é vista, portanto, como um meio de vida e não um objetivo. Política de promoção de saúde envolve abordagens diversas, mas complementares, levando em conta as diferenças sociais, culturais e econômicas de cada país. (Ottawa Charter 1986)

Fonte: BVS (2).

Para aids, o DECS apresenta um termo, qual seja, síndrome de imunodeficiência adquirida. Em complemento, apresenta outros sinônimos empregados em língua portuguesa, conforme se observa a seguir.

Descritor em inglês:	<i>Acquired immunodeficiency syndrome</i>
Descritor em espanhol:	<i>Síndrome de inmunodeficiencia adquirida</i>
Descritor em português:	Síndrome de imunodeficiência adquirida
Sinônimos em português:	Aids Sida Síndrome da imunodeficiência adquirida Síndrome de deficiência imunológica adquirida Síndrome da deficiência imunológica adquirida
Definição em português:	Defeito adquirido da imunidade celular associado à infecção pelo vírus da imunodeficiência adquirida humana (HIV), uma contagem de linfócitos T CD4-positivo abaixo de 200 células/mcL ou menos que 14% do total de linfócitos, além de um aumento na suscetibilidade a infecções oportunistas e neoplasias malignas. As manifestações clínicas incluem também emaciação e demência. Esses elementos refletem os critérios para aids de acordo com o CDC em 1993.

Fonte: BVS (2).

Para *comunidades carentes*, o DECS apresenta muitos termos e definições possíveis, dentre as quais assentamentos rurais, comunidades vulneráveis, pobreza, população suburbana e população urbana. Portanto, fica evidente que é necessário explicitar melhor a qual das comunidades possivelmente carentes o tema de pesquisa – *prevenção da aids em comunidades carentes* – está se referindo. Em uma análise preliminar, talvez o descritor denominado *pobreza* pareça o que melhor representa o tema citado, mas os demais descritores são igualmente importantes e merecem uma análise detalhada.

Descritor em inglês:	<i>Rural settlements</i>
Descritor em espanhol:	<i>Asentamientos rurales</i>
Descritor em português:	Assentamentos rurais
Sinônimos em português:	Comunidades rurais
Definição em português:	Estabelecimento de indivíduos em áreas rurais, geralmente desabitadas anteriormente. Inclui o estabelecimento de refugiados de outras localidades ou países.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Vulnerable groups</i>
Descritor em espanhol:	<i>Comunidades vulnerables</i>
Descritor em português:	Comunidades vulneráveis
Definição em português:	Um setor da população, especialmente crianças, mulheres grávidas e/ou que estão amamentando, idosos e sem-teto, que estão mais sujeitos a doenças e deficiências nutricionais. São os que mais sofrem em situações de desastre.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Poverty</i>
Descritor em espanhol:	<i>Pobreza</i>
Descritor em português:	Pobreza
Sinônimos em português:	Pobreza humana Indigência População de baixa renda
Definição em português:	Inadequação dos meios econômicos do indivíduo ou da família para sua realização na sociedade, frequentemente decorrente de mecanismos e práticas de exploração econômica, social e cultural.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Suburban population</i>
Descritor em espanhol:	<i>Población suburbana</i>
Descritor em português:	População suburbana
Sinônimos em português:	População periférica População marginal
Definição em português:	Habitantes de áreas adjacentes a cidades.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Rural population</i>
Descritor em espanhol:	<i>Población rural</i>
Descritor em português:	População rural
Sinônimos em português:	População agrícola
Definição em português:	Habitantes da área rural ou de pequenos municípios classificados como rurais.

Fonte: BVS (2).

Descritor em inglês:	<i>Urban population</i>
Descritor em espanhol:	<i>Población urbana</i>
Descritor em português:	População urbana
Definição em português:	Habitantes de uma cidade ou um município, inclusive áreas metropolitanas ou suburbanas.

Fonte: BVS (2).

Uma vez mapeados os termos possíveis para representar o tema de pesquisa, pode-se passar para a construção das estratégias de buscas que serão empregadas no campo *assunto* das bases de dados.

Nos próximos parágrafos, a título de exemplo, encontram-se três diferentes estratégias de busca empregando os operadores booleanos *AND* (e), *OR* (ou) e *AND NOT* (e não), no campo *assunto* do modo de pesquisa avançado da base de dados Lilacs e o número de referências encontradas, em que *AND* equivale à interseção, *OR* equivale à união e *AND NOT* equivale à exclusão, sendo esses operadores os mais comuns nas bases de dados.

Estratégia 1. Síndrome de imunodeficiência adquirida *AND* Pobreza *AND* Prevenção primária

Base de dados:	Lilacs
Pesquisa:	Síndrome de imunodeficiência adquirida [descriptor de assunto] <i>and</i> Pobreza [descriptor de assunto] <i>and</i> Prevenção primária [Descriptor de assunto]
Referências encontradas:	1

Fonte: BVS (2).

Estratégia 2. [Prevenção primária *OR* Promoção da saúde] *AND* Síndrome de imunodeficiência adquirida

Base de dados:	Lilacs
Pesquisa:	Prevenção primária [descriptor de assunto] <i>or</i> Promoção da saúde [descriptor de assunto] <i>and</i> Síndrome de imunodeficiência adquirida [descriptor de assunto]
Referências encontradas:	260

Fonte: BVS (2).

Estratégia 3. Síndrome de Imunodeficiência Adquirida *AND* Pobreza *AND NOT* População urbana

Base de dados:	Lilacs
Pesquisa:	Síndrome de imunodeficiência adquirida [descriptor de assunto] <i>and</i> Pobreza [descriptor de assunto] <i>and not</i> População urbana [descriptor de assunto]
Referências encontradas:	34

Fonte: BVS (2).

Pelos exemplos mencionados, observa-se que o emprego de estratégias de busca e da terminologia possui um impacto decisivo sobre os documentos que serão recuperados. Recomenda-se, assim, que a estratégia de busca seja registrada e apresentada no relatório final da pesquisa, no trabalho de conclusão de curso, na dissertação ou na tese, explicitando-se, dessa forma, para o público leitor, qual foi o ponto inicial adotado para a elaboração do levantamento bibliográfico.

Seleção de Textos e Sistematização de Informações Encontradas

Uma vez que se tenha localizado na base de dados um número significativo de referências, é adequado realizar a leitura dos resumos desses documentos a fim de se escolher finalmente quais textos serão utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. Comumente, as informações coletadas desses textos compõem o capítulo de revisão de literatura. Os resumos dos documentos disponibilizados nas bases de dados contêm o objetivo da pesquisa, o problema de pesquisa, a hipótese, a metodologia que foi empregada, a descrição dos dados, os resultados e a conclusão, constituindo-se em fontes de informação para a tomada de decisão.

Depois de selecionados os textos, o pesquisador precisará lê-los, coletar deles as informações que julgar relevante e registrar estas informações em um texto para uso posterior. Recomenda-se que, desde o início da pesquisa, o pesquisador tenha a preocupação de sistematizar as fontes de informação consultadas a fim de que não seja necessário refazer o levantamento bibliográfico e para que os direitos autorais sejam garantidos (1).

Conclusão

Foram delineadas noções de como elaborar um levantamento bibliográfico, discutindo-se a importância da delimitação do tema de pesquisa, da seleção adequada da base de dados bibliográficos, do uso adequado das terminologias e do resumo para a seleção dos documentos que integrarão a pesquisa.

Espera-se que este texto estimule os jovens pesquisadores na busca por informação relevante, sempre lembrando que o levantamento bibliográfico é uma condição básica para que sejam elaboradas pesquisas científicas de importância regional, nacional e/ou internacional.

Para se aprofundar mais nas questões levantadas, ressalta-se que todas as universidades públicas brasileiras e muitas instituições de ensino superior oferecem a seus alunos disciplinas e cursos de extensão relacionados à busca e ao uso da informação.

Além disso, como o estudo da informação é objeto de muitas ciências (ciência da informação, biblioteconomia, arquivologia e museologia, dedicadas aos fenômenos relacionados à seleção, organização, representação e disseminação da informação), há muita literatura disponível sobre metodologias para prospecção e recuperação da informação para fins científicos.

Referências Bibliográficas

1. Brasil. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/l9610.htm>.
2. BVS Biblioteca Virtual em Saúde. São Paulo: BVS/OPAS, 2009. Disponível em <http://www.bvs.br/php/index.php>. Acesso em 12/5/2009.
3. CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portal de Periódicos. Brasília: CAPES, 2009. Disponível em <http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>.
4. Cunha MB. Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2001.
5. Health On the Net Foundation. What is the HONcode certification? Genebra: HON, 1997. Disponível em <http://www.hon.ch/HONcode/Patients/Visitor/visitor.html>.
6. Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. Pesquisas. Rio de Janeiro: INPI, 2009. Disponível em <http://www.inpi.gov.br/menu-superior/pesquisas>.
7. Portal da Pesquisa. [s.l.]: [s.e.], 2009. Disponível em <http://www.portaldapesquisa.com.br/databases/sites?authtype=ip&cust=capex&perfil=usp&area=csaude&action=bases>.

Medicina Baseada em Evidências: o elo entre a boa ciência e a boa prática clínica

Álvaro Nagib Atallah

Introdução

A medicina, durante muito tempo, baseou-se em experiências pessoais, em opiniões dos indivíduos com maior autoridade e em teorias fisiopatológicas. A medicina baseada em evidências (MBE)(29), ou em provas científicas rigorosas, tem por objetivo nortear as tomadas de decisões sobre os cuidados em saúde, ressaltando o compromisso da busca explícita e honesta das melhores evidências científicas da literatura médica, a experiência do médico e a concordância do paciente, ciente dos riscos e dos benefícios da conduta informada.

De certa forma, essa concepção de medicina (13) tira a ênfase da prática baseada apenas na intuição, na experiência clínica não sistematizada e nas teorias fisiopatológicas para se concentrar na análise apurada de métodos, por meio dos quais as informações médicas foram, ou serão, obtidas para que demonstrem resultados acima do já conhecido ou dos resultados esperados pela obra do acaso. Dá especial atenção ao desenho da pesquisa, à sua condução e à análise estatística. O método de pesquisa baseia-se na

associação de métodos epidemiológicos de base populacional à pesquisa clínica, chamada Epidemiologia Clínica (6). Esse conjunto se completa com métodos bem definidos para avaliação crítica e revisões sistemáticas da literatura médica e com o bom senso, para adaptar esses conhecimentos às condições de cada paciente e ao contexto da realidade socioeconômica local. Atualmente no Brasil, Hospitais e Empresas de saúde de destaque e o Ministério da Saúde procuram tomar decisões com base nas melhores evidências científicas: o mesmo ocorre em muitos outros países e na Organização Mundial da Saúde.

Questões Centrais para a Medicina Baseada em Evidências

Questões Clínicas

Tudo tem início com a formulação de uma pergunta, originada de uma dúvida no atendimento ao paciente, da sugestão do autor de um artigo, ou mesmo de um paciente interessado. A pergunta formulada servirá como a bússola de um navegador, norteando a busca da resposta apropriada.

Em sequência, com a pergunta em mãos, é necessário classificá-la quanto ao tipo: pergunta sobre etiologia, diagnóstico, terapia, prognóstico, profilaxia ou custo-benefício. Uma vez classificada, busca-se o melhor desenho de pesquisa clínica para respondê-la. Por exemplo, na pergunta sobre tratamento, o melhor desenho de pesquisa é o conjunto de ensaios controlados aleatórios. A pergunta tem quatro componentes próprios: problema (doença ou agravo à saúde), intervenção, desfecho de interesse, grupo-controle ou de comparação. Estes sempre deverão estar presentes em sua formulação (11,26). Por exemplo:

- Problema: acidente vascular cerebral isquêmico.
- Intervenção: uso de aspirina.
- Controle: placebo.
- Desfecho: dependência física.

Diagnóstico

Do ponto de vista prático, a medicina baseada em evidências requer dos testes diagnósticos sua utilidade (30). Não é necessário apenas saber se uma determinada proteína – a troponina, por exemplo – tem sua concentração aumentada em pacientes com infarto do miocárdio, conforme publicação no *New England Journal of Medicine* (24); mas, dado o aumento daquele índice, é necessário saber qual será a possibilidade desse paciente ter o infarto (valor preditivo positivo). Quando a concentração de proteína for normal, deve-se perguntar sobre: a probabilidade de o indivíduo não ter infarto (valor preditivo negativo); a proporção de exames positivos quando os indivíduos têm a doença (sensibilidade); a proporção de pacientes que não têm a doença nos quais o teste é negativo (especificidade); e assim por diante.

Esses mesmos princípios, que comumente são utilizados para exames bioquímicos, por imagem, endoscópicos e histológicos, podem, e devem, ser utilizados para avaliar a utilidade de dados do exame clínico. Ao se avaliar clinicamente os pacientes e classificá-los com baixo, moderado e alto risco para trombose venosa profunda, aumenta-se muito seu valor preditivo positivo. Portanto, ao se realizar uma boa avaliação clínica, aumenta-se muito o valor preditivo positivo dos exames a serem pedidos aumentando a utilidade diagnóstica dos sinais clínicos e dos exames subsidiários que poderão ser pedidos. Ou seja, o valor preditivo de cada dado clínico ou exame aumenta com a prevalência da doença na população com a qual aquele paciente se identifica. Dessa maneira, uma

anamnese e um exame físico acurados aumentam muito a utilidade do teste diagnóstico pedido. Em outras palavras, a boa avaliação clínica aumenta o poder diagnóstico e a eficiência dos pedidos dos exames complementares.

Tratamento

Em relação às decisões sobre terapêuticas, deve dar-se preferência a resultados de estudos controlados nos quais os pacientes foram escolhidos aleatoriamente em estudo devidamente conduzido, em uma amostra representativa, com tamanho suficiente para poder detectar diferenças estatísticas clinicamente significantes e, ainda, quando as perdas de seguimento dos pacientes foram mínimas e as análises estatísticas apropriadas (2,25).

As incidências de complicações de doenças devem advir de estudos prospectivos e não de estudos retrospectivos. Os resultados desses dois modelos de estudos têm valor científico totalmente distinto. Se um médico quer saber como era a qualidade do sono dos pacientes constantes de seu fichário nos últimos 10 anos, por exemplo, encontrará muitas falhas nas fichas, e a informação sobre a porcentagem de distúrbios do sono em seus pacientes será pouco confiável. Por outro lado, ao fazer um questionário bem elaborado para aplicar, sistematicamente, em todos os seus pacientes, durante os 10 anos seguintes, os resultados serão muito mais confiáveis.

Os resultados de ensaios clínicos de bom nível são aparentemente controversos muitas vezes, mesmo em casos em que a terapêutica é realmente eficaz. Nesses casos, e em muitos outros, a realização de revisão sistemática sobre o assunto, seguida de uma síntese estatística a que se pode chamar de meta-análise – quando se associam todos os casos estudados adequadamente, como se fizessem parte de um estudo único, obtendo uma resultante do efeito terapêutico no conjunto –, será, então, a melhor evidência

existente em relação àquele efeito terapêutico. As revisões sistemáticas deveriam ser realizadas antes de qualquer afirmação ser considerada e, também, antes do início de qualquer projeto de pesquisa clínica.

Por exemplo, há muita lógica em dizer que o glaucoma é caracterizado pelo aumento da pressão intraocular, que essa pressão ocular causa cegueira e que sua redução a previne. Porém, em uma revisão (28) sobre o assunto, verifica-se que não são todos os casos de glaucoma que apresentam hipertensão intra-ocular e que não há estudos controlados permitindo afirmar que a terapêutica redutora daquele parâmetro previne a cegueira no glaucoma. Esse trabalho mostra que cada afirmação requer uma boa revisão sistemática da literatura, e que os ensaios clínicos devem ser realizados para responder com clareza sobre a eficácia e a efetividade da terapêutica do glaucoma. Atualmente, os bons ensaios clínicos começam com uma revisão sistemática e terminam com a inclusão de seus resultados naquela revisão, atualizando-a (1).

Outro exemplo (2) de aplicação da Medicina Baseada em Evidências é o estudo, recentemente publicado, sobre o uso de bloqueadores do efeito do TNF – fator de necrose tumoral – no choque séptico (14). Embora esse uso esteja de acordo com bem pensados conceitos fisiopatológicos, ao desenvolver uma proteína bloqueadora dos receptores de TNF e testá-la em ensaios clínicos controlados aleatórios, verificou-se que o grupo tratado com a nova droga apresentou maior proporção de mortes do que o grupo-controle que recebeu placebo. Obviamente, o ensaio clínico mostrou que a teoria fisiopatológica não se confirmava na prática e que, se a terapêutica com o bloqueador do TNF tivesse ido diretamente do embasamento teórico para a prática, muitas mortes seriam necessárias para que, em um tempo talvez distante, a conduta fosse questionada e eliminada.

A medicina baseada em evidências prefere utilizar o resultado de bons ensaios clínicos para a tomada de decisões terapêuticas e não se satisfazer apenas com a teoria fisiopatológica. A teoria

torna-se uma hipótese a ser testada em um ensaio clínico e, se funcionar, a terapêutica será, então, aplicada. Muitas terapêuticas conhecidas são aplicadas com base exclusivamente na teoria ou na hipótese fisiopatológica. Um exemplo recente foi o do uso da reposição hormonal na pós-menopausa, terapêutica lógica para mulheres nessa condição, pois, com o tratamento, os níveis plasmáticos do colesterol total caem e os de HDL sobem. No entanto, verificou-se em dois ensaios clínicos que essa conduta aumenta o risco de infarto, acidente vascular cerebral e tromboembolismo no primeiro ano de tratamento.

Revisões Sistemáticas

As razões para realização das revisões sistemáticas da literatura são várias (9,22,23):

- a. sintetizar as informações sobre determinado tópico;
- b. integrar informações de forma crítica para auxiliar as decisões;
- c. usar um método científico reprodutível;
- d. determinar a generalização dos achados científicos;
- e. permitir avaliar as diferenças entre os estudos sobre o mesmo tópico;
- f. explicar as diferenças e contradições encontradas entre os estudos individuais;
- g. aumentar o poder estatístico para detectar possíveis diferenças entre os grupos com tratamentos diferentes;
- h. aumentar a precisão da estimativa dos dados, reduzindo o intervalo de confiança;
- i. refletir melhor a realidade.

As revisões sistemáticas têm a vantagem de seguir métodos científicos rigorosos, poder ser reproduzidas e criticadas e a crítica pode ser incorporada em sua publicação eletrônica. É importante ressaltar, ainda, que evitam duplicações de esforços, já que podem

ser divulgadas e utilizadas mundialmente. Além disso, podem tornar-se uma publicação viva, facilmente atualizada de tempos em tempos. Para essa tarefa já existe a Colaboração Cochrane com o Centro Cochrane do Brasil [www.centrocochranedobrasil.org] em funcionamento na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), onde estão disponíveis um conjunto de 4 mil revisões sistemáticas e uma base de dados com 600 mil ensaios clínicos na Cochrane Library, publicadas e atualizadas mensalmente na forma de cd-rom e *online* (www.centrocochranedobrasil.org.br). O Centro Cochrane do Brasil tem a missão de realizar, auxiliar e divulgar revisões sistemáticas em condutas, na área da saúde.

Suponha-se que um médico-residente queira saber se a estreptoquinase reduz a mortalidade após o infarto do miocárdio. Embora a resposta afirmativa pareça óbvia, esse assunto foi controverso na literatura durante quase 3 décadas. Quando foi realizada uma revisão sistemática sobre o assunto (20), verificou-se que, desde o início da década de 1970 já havia evidências convincentes de que a administração da estreptoquinase reduz de forma significativa (dos pontos de vista clínico e estatístico) a mortalidade após o infarto do miocárdio. Mas esse consenso só foi obtido 20 anos depois, com a revisão sistemática. Todavia, se o mesmo residente, não bem orientado, for hoje à Bireme (Biblioteca Regional de Medicina – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde) pesquisar o mesmo assunto, após alguns meses encontrará cerca de 33 estudos clínicos controlados aleatórios relevantes, dos quais apenas 6 têm resultados que mostram redução de mortalidade após o infarto e 27 que não evidenciam os efeitos benéficos. Obviamente, o residente ficará confuso. Porém, se encontrar, ou realizar, uma revisão sistemática, terá informação que o deixará seguro em sua decisão de utilizar aquele medicamento.

Por outro lado, se 100 residentes forem à Bireme para pesquisar sobre o efeito da estreptoquinase na mortalidade após infarto,

poderão obter tantos conjuntos de referências quanto as combinações de 33 artigos 1 a 1, 2 a 2, 3 a 3, 4 a 4 e assim sucessivamente, com possibilidade de conjuntos de informações diferentes que totalizam 8.589.934.592 conjuntos. Este exemplo configura a definição matemática daquilo que é chamado controvérsia em terapêutica médica (4). Ou seja, essas controvérsias em geral são resultados da falta de ensaios clínicos adequados e/ou de revisões sistemáticas bem elaboradas. Se os 100 residentes utilizarem o mesmo método científico rigoroso na busca e síntese matemática dos resultados, esses serão muito semelhantes, pois as infinitas possibilidades de conjuntos de informações estarão mais próximas de um alvo único, formando uma imagem mais nítida, que conclui pelo uso da droga dentro da menor incerteza possível. Ou seja, a MBE avalia e reduz a incerteza na prática médica.

As revisões sistemáticas, tradicionalmente, são realizadas em questões terapêuticas, utilizando ensaios clínicos aleatórios. No entanto, hoje já existem métodos adequados para realização de revisões sistemáticas em testes diagnósticos (19) e outros tipos de desenhos de pesquisa (12). No futuro próximo, cada capítulo de livro de medicina será constituído por um conjunto de revisões sistemáticas, uma ou mais para cada item.

Uma revisão sistemática deve incluir a procura metódica dos ensaios clínicos existentes (publicados ou não) e o somatório estatístico dos resultados de cada estudo. Esse somatório chama-se meta-análise. Às vezes, autores somam os resultados de alguns artigos, sem a realização da busca metódica de todos os estudos existentes (revisão sistemática), gerando dados discutíveis e causando confusão. A meta-análise, sem uma revisão sistemática, não faz sentido, e condenar a meta-análise é equivalente a desacreditar na operação de somar, pelos erros de quem não domina a aritmética elementar. Em outras palavras, as informações devem advir de uma revisão sistemática que busca publicações, artigos adequados ao assunto em todos os bancos de dados existentes,

publicações não eletrônicas e arquivos de pesquisadores do assunto, que deve incluir ou não a meta-análise. Da mesma forma que na solução de qualquer problema matemático, as operações elementares devem seguir uma lógica aceitável. Por essa razão, a Colaboração Cochrane insiste na metodização científica das revisões sistemáticas que são aprimoradas diuturnamente e, por isso, são aceitas como uma das melhores formas de equacionamento de evidências para a pesquisa e para a prática médica. Recentemente o Congresso Internacional de Editores de Revistas Médicas, em Praga, considerou o sistema de revisão de pares da Cochrane Library como modelo a ser seguido, fato já reconhecido pelo Lancet, que avalia e publica os protocolos dos estudos a serem submetidos a ele futuramente [<http://www.thelancet.com>].

Diretrizes (guidelines)

São sugestões de condutas clínicas que só devem ser aceitas se baseadas nas melhores evidências científicas existentes, produzidas de maneira estruturada (frequência, diagnóstico, tratamento, prognóstico, profilaxia), com bom senso e honestidade. Na ausência de evidências com a qualidade desejada (p.ex., bons ensaios clínicos) toma-se por base o consenso de especialistas no assunto. Informações relevantes, adequadas para cada situação, são cotadas em relação ao custo-benefício (eficiência) e passam a ser o elo final entre a ciência de boa qualidade e a boa prática médica. Isso se tornou rotina nos países desenvolvidos e é dramaticamente necessário nos países em desenvolvimento, onde recursos escassos não podem ser desperdiçados. Por esse motivo, a Organização Mundial de Saúde criou a WHO Reproductive Human Library (17), que visa minorar a grave situação materno-infantil nos países em desenvolvimento, onde ocorrem 99% das mortes maternas do planeta. Nos países desenvolvidos, cada vez mais se usa a medicina baseada em evidências, como é o caso de Canadá, Holanda, Reino Unido, Suécia, Estados Unidos, Austrália, entre outros.

Habilidades

Uma série de habilidades é necessária para melhor aproveitamento da medicina baseada em evidências, apesar de não estar ainda bem enfatizada na formação dos profissionais da saúde:

- a. definição precisa da questão clínica e pergunta sobre as informações necessárias para respondê-la (11, 26);
- b. condução de uma busca eficiente da literatura (7, 8, 21);
- c. seleção dos estudos relevantes e metodologicamente adequados (15, 30);
- d. apresentação de um resumo estruturado com o conteúdo do artigo, (18) suas vantagens e desvantagens (16, 30);
- e. definição clara das conclusões que poderão ser aplicadas no dia a dia (30).

Essa sequência de habilidades não é novidade. Já na formulação de uma pergunta diante de uma dificuldade clínica, a busca da literatura e a resolução do problema vêm sendo feitas com maior ou menor frequência (27). O que a Medicina Baseada em Evidências propõe é o compromisso com a busca, a avaliação e a aplicação das informações relevantes obtidas rotineiramente e com as técnicas explícitas, respeitando a realidade que inclui experiência do médico, contexto, local e concordância do paciente informado. Dessa forma a mbe torna-se um dos mais eficientes instrumentos da ética médica, pois defende os interesses do paciente, do médico e da sociedade.

Decisão Clínica

Há ainda, além do julgamento competente e honesto das informações, a participação das preferências do paciente, devidamente informado, no processo de decisão do médico. A experiência profissional na aplicação daquilo que tem boa base científica permite o ajuste fino, tanto da prática quanto da criação de novas

pesquisas. Assim, utilizando a medicina baseada em evidências não há garantia de bons resultados, mas diminuem as possibilidades de maus resultados, aumentando a eficiência profissional com menor desperdício de recursos e energia, do médico e do paciente; produz-se mais eficiência. Felizmente, existem grupos de profissionais que já realizam a avaliação crítica, destilam-na e colocam-na à disposição dos profissionais da área da saúde em diversos formatos:

- a. em resenhas: Evidence Based Medicine Journal, ACP Journal Club e o Best Evidence, todos publicados pelo American College of Physicians [<http://www.acponline.org>];
- b. em resumos e revisões completas: The Cochrane Library [<http://www.cochrane.co.uk>];
- c. em diretrizes: Ministérios da Saúde do Brasil e de países desenvolvidos e a Organização Mundial da Saúde por meio do The WHO Reproductive Human Library (17);
- d. na Colaboração Cochrane com o Centro Cochrane do Brasil (www.centrocochranedobrasil.org.br) (5).

Em suma, o médico, ao envolver sua conduta no compromisso com a boa evidência científica, não está diminuindo sua capacidade global de decisão, que é e sempre será sua. A sensibilidade do médico (*feeling*) continua, com algo mais: as informações precisas a orientá-lo naquilo que já foi testado adequadamente à luz da ciência. Ele pode, então, ganhar experiência no que funciona e evitar o que sabidamente pode comprometer os resultados de seu trabalho e a saúde de seus pacientes. A busca da eficiência e da segurança no diagnóstico e na terapêutica, com a consequente redução da incerteza e o respeito à opinião do paciente informado, é condição *sine qua non* para a prática de uma medicina, de fato, mais humana.

Princípios Metodológicos para Tomadas de Decisões Médicas

O médico, ao tomar uma decisão em relação ao problema de saúde de um paciente, um grupo de pacientes, uma comunidade ou um país, sabe que precisa basear-se na melhor evidência científica existente. Há uma associação entre o modelo de pesquisa utilizado para responder cada pergunta e o nível, ou validade, da evidência obtida.

Quando se busca informações científicas da maior confiabilidade e precisão em condutas terapêuticas e preventivas, é recomendável que, de preferência sejam identificadas as evidências de nível I. Ou seja, que se busquem revisões sistemáticas, que são sínteses resultantes de rigoroso método científico para responder dúvidas específicas sobre aquela terapêutica e que sejam avaliados todos os ensaios clínicos de bom nível, publicados ou não, definindo tomar ou não determinada conduta e o grau de certeza que ela propiciará à decisão a ser adotada.

Sempre que possível, a Revisão Sistemática resulta no resumo estatístico chamado meta-análise. Quando não encontramos a Revisão Sistemática já realizada, a alternativa em qualidade é um grande ensaio clínico (megatrial), que geralmente inclui mais de mil pacientes. Esse ensaio clínico (nível de evidência II) deve ser randomizado e cego, ou seja, com pacientes alocados de modo casual e probabilístico nos grupos de exposição e de controle, e sem que saibam qual a droga que estão recebendo. Ao mesmo tempo, tem que haver grande poder estatístico para detectar efeitos moderados (vantagens), mesmo que pequenos, mas clinicamente relevantes, em relação ao grupo-controle. Às vezes, são encontrados mais de um ensaio clínico para responder a uma mesma pergunta e os resultados podem ser aparentemente discordantes. Nesse caso, a realização da revisão sistemática e da meta-análise é muito importante.

Quando não se encontra um grande ensaio clínico, é necessário que a decisão seja baseada em pelo menos um ensaio clínico randomizado, médio ou pequeno, com resultados clínica e estatisticamente significantes. Esses ensaios já são considerados nível de evidência III. Quando não há revisões sistemáticas, ou pelo menos um ensaio clínico randomizado, a alternativa é lançar mão de estudos observacionais ou não experimentais, cuja primeira opção é representada pelo estudo de coortes. Nesse tipo de estudo, comparam-se os efeitos terapêuticos observados em grupos que foram expostos a tratamentos diferentes (A e B), sem que essa divisão tenha sido deliberada, como em um experimento. O nível de evidência é IV. Como, nesse caso, não houve a randomização, considera-se evidência de 4ª categoria para tomada de decisão em terapêutica. No entanto, se nem o nível IV, coorte, foi encontrado, devem ser buscadas informações científicas baseadas em um modelo de estudo chamado de casos e controles (nível V).

Nesse modelo, escolhe-se um número de casos de uma determinada doença com maus resultados (p. ex., morte), que é comparado com outro grupo (controles), em que não ocorreram resultados negativos. Esses dois grupos devem ser pareados de acordo com variáveis potencialmente geradoras de confusão, como sexo, idade etc. Em ambos os grupos, levantam-se informações sobre o uso da droga em estudo, comparando as proporções entre os casos e os controles. Essa comparação permite estudar uma possível associação entre o uso da droga e o sucesso ou falha terapêutica. Como o grau de certeza já é de 5ª categoria, esse tipo de informação só é utilizado quando não é possível dispor de evidência de melhor nível, ensaios clínicos ou revisões sistemáticas.

Não se deve confundir Revisão Sistemática, na qual se parte de uma pergunta específica, da procura e do uso de métodos científicos rigorosíssimos, com Revisão Narrativa. Nas revisões narrativas, geralmente adotadas em livros, parte-se de uma opinião ou convicção para procurar informações científicas, de maneira não sis-

temática, com o intuito de reafirmar aquela opinião tida desde o início, o que não é um método científico.

Como nível de evidência inferior ao estudo de casos e controles, há as séries de casos, que só devem ser utilizadas na inexistência de níveis de evidências melhores. Finalmente, não se encontrando níveis de evidência de I a VI, opta-se pelas opiniões de especialistas, ou de consensos de grupos de especialistas, não baseados nas evidências dos níveis Ia VI.

Na escala hierárquica dos níveis de evidências, os autores colocam as opiniões, mesmo que de especialistas, em último lugar. Isso não significa nenhum demérito à opinião dos especialistas, pois o importante é que as opiniões gerem perguntas, que, cotadas à luz da literatura ou das pesquisas clínicas adequadamente desenvolvidas, resultem nos níveis de evidências aqui classificadas de I a VI, de acordo com o desenho e a qualidade da pesquisa. Isso movimenta o ciclo positivo da ciência médica, ao mesmo tempo em que as decisões são tomadas com o maior rigor científico possível, ou seja, o especialista, pela sua experiência, cria uma pergunta que gera uma nova pesquisa que poderá resultar ou não em conhecimentos novos úteis à prática.

Com a sequência de condutas descritas fica muito prático saber qual o grau de confiabilidade e precisão da decisão que médico e paciente tomarão com base na diretriz clínica, resultante do consenso, quando a informação é seguida da anotação da classificação do seu nível de evidência e de seu grau de recomendação.

Por exemplo: para tratamento do infarto do miocárdio em ambiente hospitalar, recomenda-se o uso de fibrinolítico. Nível de evidência I (significa que está baseado em revisão sistemática), com meta-análise. Em toda recomendação de conduta, por mais que esteja embasada cientificamente, nível de evidência de 1ª categoria (I), tem que se levar em conta o caso específico de cada paciente e o contexto onde se trabalha, e nisso a experiência de cada médico é muito importante.

De maneira prática, os níveis de evidência são seguidos nas diretrizes clínicas das indicações dos graus de recomendação. Segue uma classificação simples:

1. O grau de recomendação é A quando há evidências suficientemente fortes para tal e há, então, consenso. São os casos do uso de aspirina no infarto do miocárdio, do uso do sulfato de magnésio na eclâmpsia. Por outro lado, nem sempre é necessária a realização de ensaio clínico para saber que uma terapêutica traz mais benefícios do que malefícios ao paciente, como no caso da drenagem de um abscesso dentário. Em situações como essa, uma série de casos, que é de nível VI, permite o grau de recomendação A.
2. O grau de recomendação é classificado como B quando há evidências, que não são, porém, definitivas. Em geral, tais recomendações são baseadas em pequenos ensaios clínicos, sem tamanho de amostra para detectarem efeitos moderados de determinada terapêutica, ou de níveis de evidências inferiores, como estudos prospectivos de coorte, caso-controles ou séries de casos. Em outras palavras, quando o assunto requer mais pesquisas e de melhor nível (ensaio clínico e revisões sistemáticas).
3. O grau de recomendação pode ser classificado como C (arbitrariamente) quando a terapêutica é contraindicada. Como exemplo, existem casos de uso da albumina humana em pacientes críticos e nos grandes queimados. Revisão sistemática, portanto nível I, mostrou que essa conduta aumenta a mortalidade. O nível de evidência deve ser registrado como nível de evidência I e o grau de recomendação é C, portanto, a afirmação deve ser seguida dos símbolos NE I; GR C.

Outro exemplo é o caso do uso de bloqueadores da enzima de conversão em gestantes hipertensas. Séries de casos referem malefícios da droga em fetos humanos. O nível de evidência é VI e o grau de recomendação é C (contraindicação).

Na realidade, existem na literatura muitas classificações de níveis de evidências e graus de recomendações, algumas tão particulares que são feitas para o uso de um único protocolo. Outras

são tão complexas que são impossíveis de serem entendidas e/ou utilizadas. Esta apresentada foi inspirada em Cook et al. (10) e por nós simplificada no intuito de facilitar o entendimento e o uso pelo leitor. Também foi sugerida aos coordenadores dos consensos das especialidades da AMB, no início da organização dos trabalhos, por ser uma forma prática e de fácil assimilação.

Outra possibilidade importante para tomadas de decisão é a adaptação de diretrizes clínicas feitas por associações médicas, agências de saúde, como a Organização Mundial da Saúde, ou por grupos privados. Em quaisquer circunstâncias, elas precisam ser adaptadas para a realidade de cada local e para o contexto de cada paciente em particular. É importante, também, que se verifique se essas diretrizes foram delineadas com base nas melhores evidências científicas existentes e os critérios utilizados na busca, na avaliação e na síntese de cada diretriz.

Um dos melhores exemplos pode ser encontrado nas diretrizes publicadas pela OMS chamadas Human Reproductive Library e organizadas por pesquisadores de países em desenvolvimento, com treinamento em medicina baseada em evidências. Por conhecerem a metodologia e a realidade de dificuldades locais, essas diretrizes acabam por ser úteis em quase todos os países em desenvolvimento. A pedido da OMS foram preparadas várias diretrizes clínicas (*guidelines*) referentes ao tratamento da hipertensão arterial na gestação. O leitor pode ter acesso a esse banco de dados pelo site do Centro Cochrane do Brasil (www.centrocochranedobrasil.org).

Níveis de Evidências

- I. Revisão sistemática com meta-análise.
- II. Megatrial [> 1.000] pacientes.
- III. Ensaio clínico randomizado [< 1.000] pacientes.
- IV. Coorte (não randomizado).

- V. Estudo caso-controle.
- VI. Série de casos (sem grupo-controle).
- VII. Opinião de especialista.

Graus de Recomendação

- A. Evidências suficientemente fortes para haver consenso.
- B. Evidências não definitivas.
- C. Evidências suficientemente fortes para contraindicar a conduta.

Referências Bibliográficas

1. Attallah AN. "Clinical investigation needed". In: São Paulo Med J, 114(2):1107, 1996.
2. _____. "Efficacy and effectiveness of treatment". In: São Paulo Med J, 114(4):119, 1996.
3. _____. "Avaliação crítica dos testes diagnósticos e suas aplicações". In: Rev Bras Patol Clin, 25(2):60-3, 1989.
4. _____. "Medical controversies and systematic reviews: the heat and the light". In: São Paulo Med J, 115(2):1381, 1997.
5. _____. "The Cochrane collaborations: shared evidence for improving decision making in human health". In: São Paulo Med J, 117(5):183-4, 1999.
6. Castelo Filho A, Sesso RC, Atallah AN. "Epidemiologia clínica: uma ciência básica para o clínico". In: J Pneumol, 15(2):89-98, 1989.
7. Castro AA, Clark OAC, Atallah AN. "Optimal search strategy for clinical trials in the Latin American and Caribbean Health Science Literature". In: São Paulo Med J, 115(3):1423-6, 1997.
8. _____. "Locating and appraising systematic reviews [letter]". In: Ann Intern Med, 127:156, 1998.
9. Chalmers I, Altman DG. (eds.). Systematic Reviews. London, BMJ Publisher Groups, 1995.

10. Cook DJ, et al. "Clinical recommendations using levels of evidence for antithrombotic agents". In: *Chest* 108 (Suppl.4): 227S – 230S, 1995.
11. Counsell C. "Formulating questions and locating primary studies for inclusion in systematic reviews". In: *Ann Intern Med*, 127(5):380-7, 1997.
12. Egger M, Schneider M, Smith GD. "Spurious precision? Meta-analysis of observational studies". In: *BMJ*, 316(7125):140-4, 1997.
13. Evidence-based medicine working group. "Evidence-based medicine: a new approach to teaching the practice of medicine". In: *JAMA*, 268(17):2420-5, 1992.
14. Fisher Jr, et al. "Treatment of septic shock with the tumor necrosis factor receptor: fc fusion protein". In: *N Engl J Med*, 334(26):1697-1702, 1996.
15. Greenhalgh T. "Assessing the methodological quality of published papers". In: *BMJ*, 315(7103): 305-8, 1997.
16. _____. "Papers that summarise other papers (systematic reviews and meta-analyses)". *BMJ*, 315(7109): 672-5, 1997.
17. Gulmezoglu AM, Villar J, O'Reilly K. (eds.). *The who Reproductive Health Library*. Geneve, WHO, 1997. [Free subscription: khan-naj@who.ch]
18. Hayward RS, et al. "More informative abstracts of articles describing clinical practice guidelines". In: *Ann Intern Med*, 118(9):731-7, 1993.
19. Irwing L, et al. "Guidelines for meta-analyses evaluating diagnostic tests". In: *Ann Intern Med*, 120(8):667-76, 1994.
20. Lau J, et al. "Cumulative meta-analysis of therapeutic trials for myocardial infarction". In: *N Engl J Med*, 327(4):248-54, 1992.
21. Lowe HJ, Barnett GO. "Understanding and using the medical subject headings (MeSH) vocabulary to perform literature searches". *JAMA*, 271(14):1103-8, 1994.
22. Mulrow CD. "Rationale for systematic reviews". In: *BMJ*, 309:597-9, 1994.
23. Naylor CD. "Meta-analysis and the meta-epidemiology of clinical research: meta-analysis is an important contribution to research and practice but it's not a panacea" [editorial]. In: *BMJ* 315(7109):9, 1997.

24. Ohman EM, et al. "Cardiac troponin T levels for risk stratification in acute myocardial ischemia. GUSTO IIA Investigators". In: *N Engl J Med*, 335(18):1333-41, 1996.
25. Pocock S. *Clinical trials: a practical approach*. Chinchester (UK), John Wiley & Sons, 1983.
26. Richardson WS, et al. "The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions". In: *ACP J Club*, 123(3):A12-A13, 1995.
27. Rosenberg W, Donald A. "Evidence-based medicine: an approach to clinical problem-solving". In: *BMJ*, 310:1122-6, 1995.
28. Rossetti L, et al. "Randomized clinical trials on medical treatment of glaucoma. Are they appropriate to guide clinical practice?". In: *Arch Ophthalmol*, 111(1):96-103, 1993.
29. Sackett DL, et al. "Evidence-Based Medicine: what it is and what it isn't". In: *BMJ*, 312:71-2, 1996.
30. User's Guide Serie. Disponível em <http://hiru.mcmaster.ca/ebm>.

Índice Remissivo

A

- Aceitabilidade 370, 372
- Acesso ao serviço 369
- Acurácia 157
- Acuidade 157
- Administração em saúde 338
- Adequação 371
- Agente 13
- Alocação 199
 - casual e probabilística 199, 202, 204
 - ótima 275
 - proporcional 274
 - uniforme 274
- Ambiente 17
- Amostra representativa 272
- Amostragem 273
 - aleatória
 - ao alcance ou conveniente 278
 - estratificada 273
 - intencional 279
 - por conglomerados 276
 - por cotas 279
 - simples 272
 - sistemática 277
- Amostras de voluntários 279
- Antropometria 301
- Assistência médica 30
- Associação causal 10
- Associações 292
 - causais 294
 - estatísticas 170
- Atenção
 - básica 355
 - primária 355
- Auditoria 367
 - clínica 368
 - médica 368
- Autorização de internação hospitalar 127, 324
- Avaliação
 - antropométrica 308
 - dos serviços de saúde 359

B

Bases de dados bibliográficos 379
 Bias 230
 Biologia humana 17
Box plot 114

C

Cadeia
 de causalidade 10
 epidemiológica 41
 Caixa de aposentadoria e pensão 320
 Campanhismo 320
 Campo da saúde 16
 Canal endêmico 184
 Carga da doença 131
 Carta controle 180
 Cartogramas 85
 Cartório de Registro Civil 61, 66
 Causa 290
 Causalidade 5, 289, 292
 Censos demográficos 59, 71
 Centro Cochrane do Brasil 404
 Ciclo epidemiológico 189
 Ciência política 319
 Classes sociais 21
 Classificação 48
Clinical trials 195
 Coeficiente 118
 de incidência 119, 180, 191
 acumulada 209, 213
 community trials 195
 de letalidade 143
 de mortalidade geral 132
 de mortalidade infantil 134
 de prevalência 121
 Comissões locais de saúde 372
 Conselho Consultivo da Administração de Saúde Previdenciária 323
 Controle bibliográfico universal 378
 Coorte
 prospectivo 201
 retrospectivo 209
 Corte transversal 242
 Critérios

de exclusão 270
 de inclusão 269
 Curva normal 181
 Curvas
 de mortalidade proporcional 137
 de Nelson Moraes 137

D

Dados
 de produção 366
 de registros hospitalares 77
 Declaração
 de óbito 67, 125
 de nascido vivo 62, 64
 Densidade de incidência 120, 212, 213, 216
 Dependentes 50
 Descritores em ciências da saúde 389
 Desencadeantes 291
 Desvio-padrão 181
 Diagnóstico precoce 15
 Diagrama 86
 de barras 88
 de controle 180, 182, 184, 185
 de correlação 108
 de ordenadas 87
 de setores circulares 96
 de superfície 87
 linear 90
 semilogarítmico 111
 Dimensão da variável 49
 Diretriz clínica 412
 Distribuição
 de Poisson 185
 normal 167, 258
 Doenças de Notificação Compulsória – Sinan 74, 125
 Doença na população 32
 Donabedian 371
 Duplo-cego 203

E

Efetividade 359
 Eficácia 370
 Eficiência 359, 370

Endemia 167, 186
Ensaio clínico 402
Epidemia 167, 179, 186
Epidemiologia 31, 319
 analítica 189
 clínica 400
 descritiva 188
 social 17, 30
Equidade 370
Erro
 amostral 293
 de especificidade 151
 de medida 293
 sistemático 230
 tipo I 249
 tipo II 249
 tolerável de amostragem 281
Estratégia de busca 388
Estratificação 199
Estudos
 analíticos 175
 de coorte 208
 de correlação 172
 de intervenção 195
 de prevalência 245
 descritivos 166
 ecológicos 173
 seccionais 242
 transversais 170, 174, 242, 245
Esgotamento de suscetíveis 168
Especificidade 54
Esperança de vida 144
Estabilidade 54
Estacionais 167
Estatísticas
 ambulatoriais 125
 hospitalares 125
Estilo de vida 17

F

Fatalidade 143
Fator de risco 291
Fatores
 ambientais 35
 causais 34
 facilitadores 291

ligados ao hospedeiro 35
precipitantes 291
predisponentes 291
reforçadores 291
Fenômenos casuais 48
Fidelidade 54
Follow-up 211
Fontes de dados
 epidemiológicos 59
 de morbidade 124
Formulação de hipóteses 170, 175
Fração amostral 272

G

Generalização externa 197, 199
Gestão
 e gerência em saúde 353
 Plena da Atenção Básica
Ampliada (GPABA) 330
 Plena do Sistema Municipal
(GPSM) 330
Gráfico polar 110
Graus de recomendação 412
Grupo de estudo 196
Grupo-controle 196

H

Hipótese
 alternativa 248
 de nulidade 215
 H0 215
 nula 248
História natural 40
 da doença 12, 13
Hospedeiro 13

I

Iapas – Instituto de Administração da Previdência e Assistência Social 323
IBGE 72
Imunidade de rebanho 169
Inamps – Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social 323
Incidência 118

- acumulada 120
- Indicadores 361
- Indicador 53
 - de Swaroop-Uemura 136
- Indicadores
 - antropométricos 301
 - de saúde 117
 - epidemiológicos 369
 - negativos 347
 - positivos de saúde 350
- Índice
 - de massa corpórea (IMC) 303
 - de Quetelet 303
- Índices antropométricos 302
- Inferência 271
 - causal 297
 - científica 297
 - indutiva 296
- Inquéritos 170
 - de morbidade 125
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 61
- Instituto Nacional da Previdência Social (INPS) 322
- Instrumentos de medida 54
- Internações por condições sensíveis 349
- Intervalo de confiança 214, 235

L

- Levantamento bibliográfico 377
- Levantamentos 170
- Letalidade 143
- Limitação de incapacidade 15
- Limite mínimo esperado 181

M

- Matching* 229
- Materialismo histórico 19
- Média aritmética 180
- Medicina
 - baseada em evidências 399
 - social 7, 30
- Medidas de morbidade 118
 - Daly (Disability-Adjusted Life Year)* 131
 - esperança de vida ao nas -

- cer 144

- pessoa-tempo 120
 - população-padrão 145
 - razão de mortalidade padronizada (RMP) 146
- Medidas de mortalidade 132
- Meio ambiente 13
- Método
 - epidemiológico 170
 - da analogia 177
 - da concordância 177
 - da diferença 176
 - da variação concomitante 177
 - direto 145
 - indireto 146
- Miasmas 6
- Ministério da Previdência e Assistência Social 322
- Ministério da Saúde 322
- Modo de vida 22
- Morbidade
 - ambulatorial 129
 - hospitalar 126
- Mortalidade
 - materna 141
 - perinatal 136
 - segundo causas 142
 - segundo o sexo 139

N

- Necessidade
 - comparativa 360
 - declarada 360
 - de saúde 359
 - normativa 360
 - sentida 360
- Nível de significância 254
- Níveis
 - de evidências 411
 - de prevenção 15
- Norma Operacional da Assistência à Saúde (NOAS) 329
- Normas Operacionais Básicas (NOB) 325
- Notificação compulsória de doenças 125

O

Odds ratio 233, 234
 Operadores booleanos 395
 Organização da atenção à saúde 17

P

Pacto
 de gestão 332
 em defesa do SUS 332
 pela vida 332
 pela saúde 331, 342
 Padronização de coeficientes 133, 144
 Parâmetros 270
 Pareamento 229
 Participação
 do profissional 372
 do usuário 372
 Patogênico 12
 Período
 patogênico 12
 pré-patogênico 12, 15
 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) 72
 Pessoa-tempo 212
 Piso de Atenção Básica Ampliado (PABA) 330
 Placebo 203
 Planejamento em saúde 339
 PlanejaSUS 342
 Planos probabilísticos 272
 Plano Diretor de Regionalização (PDR) 329
 População
 de estudo 196, 197
 de referência 196, 197
 População-alvo 342
 Polígono de frequências 100
 Polícia sanitária 320
 Políticas de saúde 319
 Ponto crítico 254
 Portal de evidências 384
 Postulados de Koch 291
 Precisão 151, 157
 Pré-patogênico 12

Prevalência 121

 no período 122
 no ponto 122

Prevenção terciária 15

Processo

 de saúde-doença 25, 31-33
 do cuidado 366

Produtividade 366

Programa das ações integradas de saúde 323

Programa de saúde da família 17

Programação Pactuada e Integrada (PPI) 328

Projeções populacionais 73

Promoção da saúde 15

Proteção específica 15

Q

Qualidade

 de vida 350
 dos serviços 352
 técnico-científica 371

R

Razão

 de mortalidade proporcional 136

 de pareamento 229
 de prevalências 246
 randomização 199, 204

Reabilitação 15

Recursos

 comunitários 350
 financeiros 365
 humanos 365
 materiais 365

Regionalização 329

Registro

 civil 58, 59
 de câncer 171
 de base populacional 128
 de nascimentos 59
 de neoplasias 78
 dos óbitos 59, 125

Registros especiais 125

Regulamento Sanitário Internacional 77

- Relação causal 9
 - Relações de produção 22
 - Relatório Lalonde 16
 - Relato de caso 173
 - Representação
 - gráfica 84
 - tabular 81
 - Reprodutibilidade 157
 - Revisões sistemáticas 400, 404
 - Risco
 - atribuível 216
 - percentual 217
 - populacional 218
 - relativo 214, 216
- S**
- Sanitária 125
 - Satisfação dos usuários 361
 - Saúde da família 355
 - Sazonais 167
 - Seguridade social 321
 - Sensibilidade 54, 151
 - Serviços de saúde de referência 351
 - Série de casos 173
 - Sistema
 - de saúde 341
 - de vigilância alimentar e nutricional (Sisvan) 303
 - de Informações de agravos de notificação (Sinan) 62, 125
 - de mortalidade (SIM) 62, 67
 - hospitalares 348
 - sobre nascidos vivos (Si - nasc) 62, 64
 - do Programa Nacional de Imunizações (Sipni) 62
 - Nacional de Previdência e Assistência Social (Sinpas) 323
 - Único de Saúde (SUS) 62, 324
 - Unificado e Descentralizado da Saúde – SUDS 324
 - Sistemas sociais 33
 - Survey* 242
 - Surto 186
 - epidêmico 186
- T**
- Tamanho amostral 280
 - Taxa de mortalidade infantil
 - neonatal 134
 - pós-neonatal 134
 - Tendências seculares 169
 - Tendenciosidade 173
 - Teste
 - de qui-quadrado 250
 - estatístico de hipóteses 247
 - exato de Fisher 255
 - t-Student* 261
 - Z-score* 257
 - TMI
 - neonatal
 - precoce 136
 - tardia 136
 - TMP 136
 - Triplo-cego 203
- U**
- Unicausal 9
 - Usos da epidemiologia 42
- V**
- Validade 151
 - Valor p 249
 - Valor preditivo
 - negativo 158
 - positivo 158
 - Variáveis 47
 - de processos individuais 48
 - geradoras de confusão 202, 228
 - qualitativas 49, 87
 - Variável
 - dependente 190, 192, 225, 244
 - de confundimento 294
 - independente 190, 191, 208, 226, 244
 - Validade 55
 - Valores preditivos 54
 - Variações 48
 - Variação cíclica 168
 - Variáveis 47
 - quantitativas 49, 98

- Vieses 55, 173, 293
- Viés 230
 - de informação 231
 - de recordação 231
- Vigilância epidemiológica 125, 184-186
- Visão
 - holística 38, 40
 - reducionista 36
- Z**
 - Z-score* 302



Fundamentos de Epidemiologia

Escrito por professores e médicos da área da saúde pública, *Fundamentos de Epidemiologia* apresenta conceitos fundamentais para o aprendizado da Epidemiologia Geral. O livro apresenta discussões sucintas sobre a prática epidemiológica, facilitando o estudo da matéria e contribuindo para a melhor formação dos profissionais da saúde. Interessa, por isso, aos estudantes de graduação em Ciências da Saúde e também às pessoas que querem adquirir noções básicas, porém essenciais, a respeito do assunto.