

Epidemiologia Descritiva: Características e Possibilidades de Uso

CAPÍTULO

4

Antonio Silva Lima Neto

Luciano Pamplona de Góes Cavalcanti

Wildo Navegantes de Araújo

Maria Zélia Rouquayrol

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de padrões de distribuição de doenças e agravos nas coletividades é condição primeira para a suspeição dos determinantes centrais envolvidos no processo saúde-doença e, em muitas ocasiões, pode possibilitar uma futura indicação de medidas de prevenção e controle eficientes. Este seria o objetivo central da epidemiologia descritiva: delinear o perfil epidemiológico das populações e possibilitar intervenções de saúde coletiva contextualizadas por meio do estudo da frequência e da distribuição desses eventos em função de variáveis circunstanciais ligadas à pessoa (características demográficas, socioeconômicas, hábitos de interesse), ao lugar (endereço, características socioambientais do domicílio) e ao tempo (data do início dos sintomas, data da cura ou do óbito).

Segundo Grimes & Shulz (2002), para além da caracterização limitada das doenças por tempo, lugar e pessoa, investigações de caráter descritivo deveriam, de fato, tentar responder cinco questões fundamentais (os cinco W – *Who, What, Why, When e Where*): quem adoeceu, qual a causa possível, por que as pessoas provavelmente adoeceram, quando ficaram enfermas e onde. E ainda uma última: diante dos dados consolidados, existem hipóteses e conclusões que podem ser formuladas (*so what?*).

Em princípio, os resultados de estudos descritivos, ou as informações produzidas rotineiramente pelos serviços de vigilância e expressas em boletins e informes de saúde, devem orientar ações de assistência, prevenção e controle de doenças, além de influenciar o desenvolvimento de estratégias de promoção de saúde. Outros usos dos estudos descritivos incluem a possibilidade de geração e refino de hipóteses causais e a análise de tendências epidemiológicas, por meio das quais se procura prever cenários com base no conhecimento histórico do comportamento temporal e espacial de uma doença, e a identificação de grupos populacionais que estarão possivelmente mais vulneráveis.

Um exemplo é o particular esforço que tem sido feito nos últimos anos pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde do Brasil (SVS/MS) para estimular a geração de mapas de vulnerabilidade para ocorrência de epidemias de dengue, baseados em indicadores compostos, em estados e capitais, na tentativa de orientar a elaboração de planos de contingência da doença (Figura 4.1) (BRASIL, 2011).

Em epidemiologia, é fundamental o conhecimento das circunstâncias sob as quais se desenvolve o processo saúde-doença na população. A capacidade de levantar pistas conducentes a estudos causais dá à abordagem descritiva significados especiais que transcendem sua simples capacidade de descrever o fenômeno. A eleição das variáveis circunstanciais (mês/ano/semana/dia, local de ocorrência, sexo, ocupação, renda) depende, entre outros fatores, do conhecimento prévio das particularidades intrínsecas do evento estudado, de questões formuladas pelo investigador e de dados disponíveis.

Até aqui, vem sendo enfatizada a relevância das informações quantitativas sobre a ocorrência de doenças ou agravos e das circunstâncias sob as quais ocorrem. Porém, na fase descritiva, também merece destaque a situação de saúde dos indivíduos “saudáveis”. Na verdade, toda a ciência epidemiológica tem por objeto o processo saúde-doença, sendo “saúde” e “doença” faces da mesma moeda (ver Capítulo 2). A abordagem descritiva, utilizando-se dos princípios básicos de outras ciências (sociologia, antropologia, economia, informática e ciência política) e de ferramentas estatísticas apropriadas, também tem por objetivo revelar esses processos no âmbito de uma coletividade.

HISTÓRICO E PERSPECTIVAS ATUAIS

O método epidemiológico e, em particular, a epidemiologia descritiva tiveram seus fundamentos praticamente definidos com a investigação, por John Snow, das epidemias

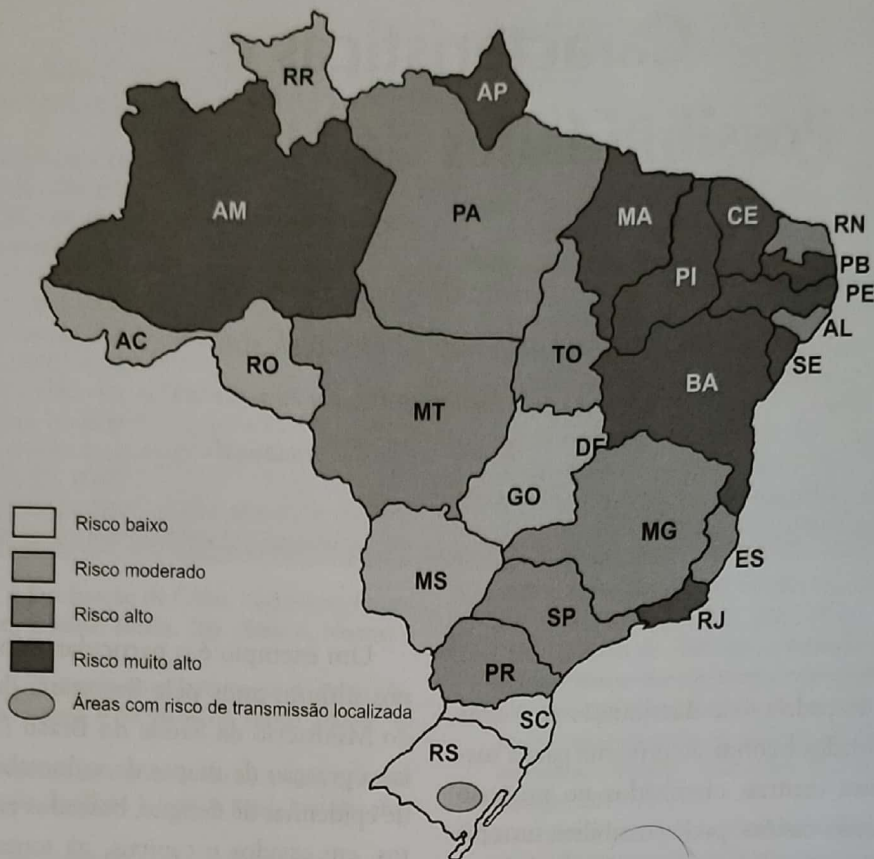


Figura 4.1 ■ Classificação das áreas de vulnerabilidade para ocorrência de dengue por unidades federadas, Brasil, 2010/2011. (Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde, 2011.)

de cólera ocorridas em Londres em 1849 e 1854. Ao mapear os óbitos causados pela cólera, o médico britânico encontrou uma associação entre a doença, refletida num aglomerado espacial de casos, e o consumo de água oriunda de uma bomba de abastecimento situada na Broad Street. Snow identificou a origem da água consumida pelos enfermos, visitou seus locais de moradia e trabalho e esforçou-se por descrever a epidemia no tempo (SNOW, 1990). A partir de suas observações foi possível conhecer os grupos de risco, a possível fonte de infecção, intuir a presença de um agente transmissor na água contaminada e interromper a transmissão da doença, com a interdição do fornecimento de água pela bomba da Broad Street (Figura 4.2). A intervenção ocorreu quase 30 anos antes do isolamento do *Vibrio cholerae* por Robert Koch, em 1883.

No final do século XIX, os avanços da microbiologia impressionaram a sociedade científica. Em 1876, o mesmo Robert Koch demonstrou que o *Bacillus anthracis* era a bactéria causadora do antraz. Em 1898, o bacteriologista japonês Kyoshi Shiga descobre o *Bacillus dysenteriae*, responsável por parte das disenterias. Nesse intervalo, agentes etiológicos de outras seis enfermidades infecciosas de alta relevância epidemiológica foram isolados: hanseníase, tuberculose, cólera, tétano, peste e botulismo (ROSEN, 1994).

Normalmente, a classificação dos patógenos representa o ápice de investigações epidemiológicas exaustivas. Estu-

dos de caso ou de séries de casos mostravam-se eficientes na descrição clínica e na elucidação das cadeias de transmissão das doenças tropicais e facilitavam a caracterização de novas enfermidades.

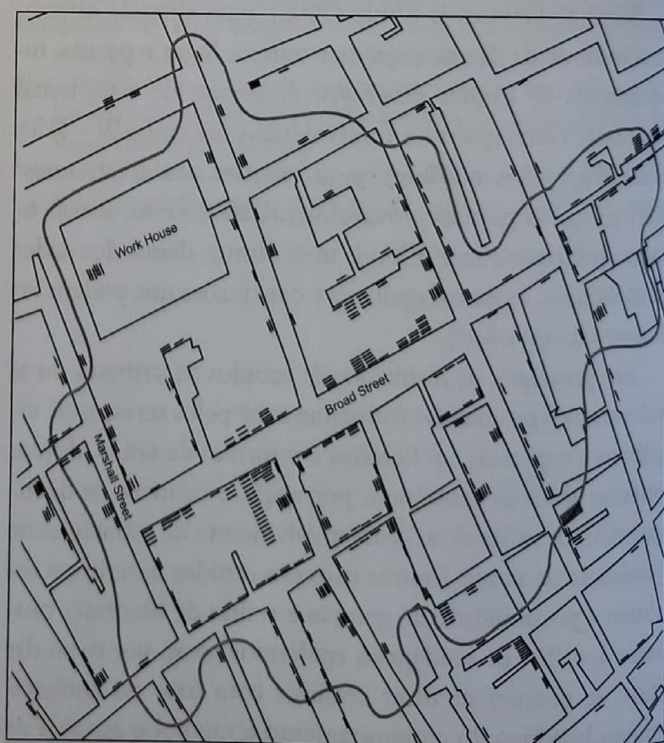


Figura 4.2 ■ O mapeamento dos óbitos por cólera realizado por John Snow – Londres, 1854.

Bons exemplos foram os estudos de Carlos Chagas, divulgados entre 1909 e 1934, em periódicos nacionais e internacionais. O pesquisador brasileiro detalhou uma entidade mórbida até então desconhecida e que, mais tarde, levaria seu nome. Para isso, observou e documentou as características clínicas e epidemiológicas de pacientes atendidos no interior do estado de Minas Gerais e as associou a informações entomológicas acerca de um inseto hematófago conhecido como “barbeiro”, que hipoteticamente atuava como vetor da nova doença. Em linhas gerais, foram confirmados posteriormente, como postulado por Chagas, o ciclo da doença (Figura 4.3), suas apresentações clínicas, o agente causador (*Trypanosoma cruzi*) e os fatores de risco sugeridos, como morar em “habitações pobres de paredes sem reboco” (CHAGAS, 1981).

Nos países desenvolvidos, o predomínio das doenças infecciosas (transmissíveis) no perfil de morbimortalidade do fim do século XIX perdurou até meados do século XX, coincidindo com a utilização inicial e o posterior aperfeiçoamento das metodologias descritivas em estudos epidemiológicos.

O advento das vacinas e antibióticos, ainda na primeira metade do século XX, junto a agressivas políticas públicas de caráter higienista, contribuiu para a diminuição da transmissão da maioria das enfermidades infecciosas nos países desenvolvidos. A partir das décadas de 1940 e 1950, o aumento da expectativa de vida, com a queda dramática na letalidade por doenças infecciosas e a diminuição da taxa de natalidade, inverteu o perfil epidemiológico das nações industrializadas. As doenças e agravos não transmissíveis (DANT) passaram a prevalecer nas estatísticas de morbimortalidade, num fenômeno que ficou conhecido como transição epidemiológica.

Nos países emergentes e considerados subdesenvolvidos esse processo não se completou e as doenças infecciosas ainda persistem, mesmo com menor letalidade, na maioria delas, o que caracteriza outro fenômeno, chamado polarização epidemiológica.

As doenças crônicas degenerativas dominantes nesse novo cenário epidemiológico, como as neoplasias e as doenças do aparelho circulatório, caracterizam-se por sua determinação multifatorial o que, em geral, impossibilita o isolamento de um fator causal. Para se adaptarem ao novo contexto, os estudos epidemiológicos sofisticaram metodologia e análise, reforçaram a influência do conceito de risco no desenho das investigações e passaram a avaliar simultaneamente associações entre inúmeros fatores e desfechos, com a incorporação de um grupo de controle. São abordagens analíticas que se caracterizam, nos estudos observacionais, pela comparação entre um grupo de doentes ou de expostos e um grupo de controle, em que não há doença ou exposição, respectivamente.

Desde então, foi dada ênfase excessiva à identificação de associações estatísticas entre possíveis fatores de risco e condições mórbidas e pouca atenção ao processo de caracterização desses eventos no momento de ocorrência. No entanto, o interesse por abordagens descritivas tem crescido nas últimas décadas por diversas razões, entre as quais:

1. A assimilação, pela epidemiologia, de métodos e técnicas que têm permitido aumentar o poder de entendimento dos fenômenos descritos. Nesse sentido, técnicas de análise espacial e temporal e maior precisão na categorização das variáveis sociais ou econômicas são exemplos de ferramentas que potencializam a exploração dos dados.

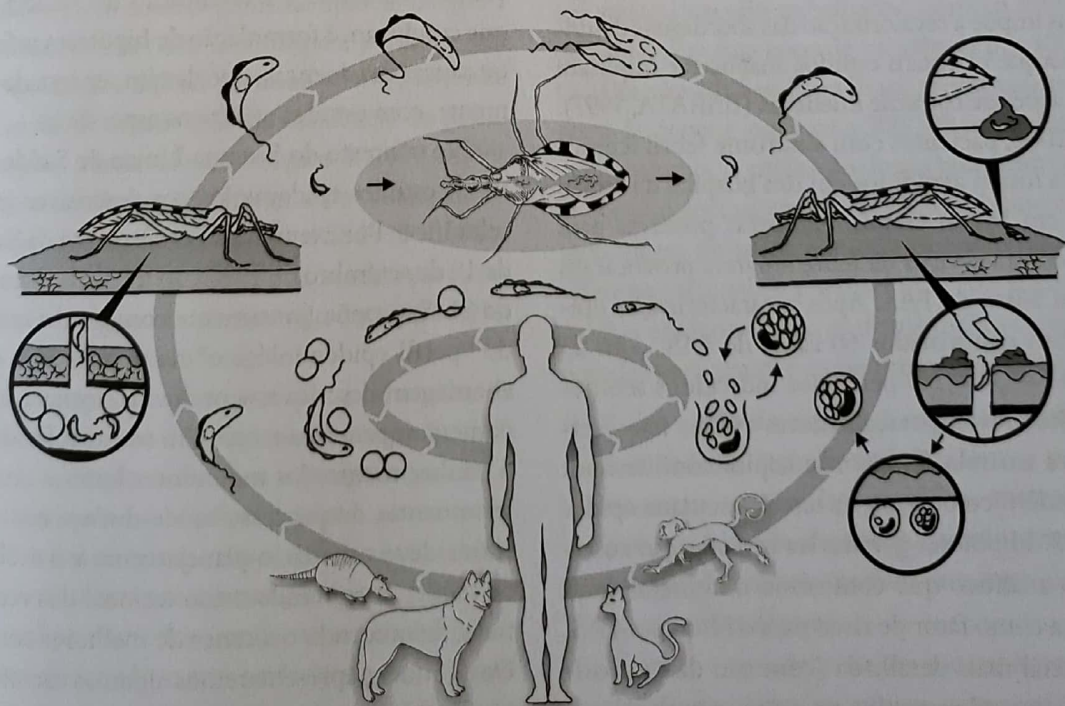


Figura 4.3 ■ Ciclo de transmissão da doença de Chagas.

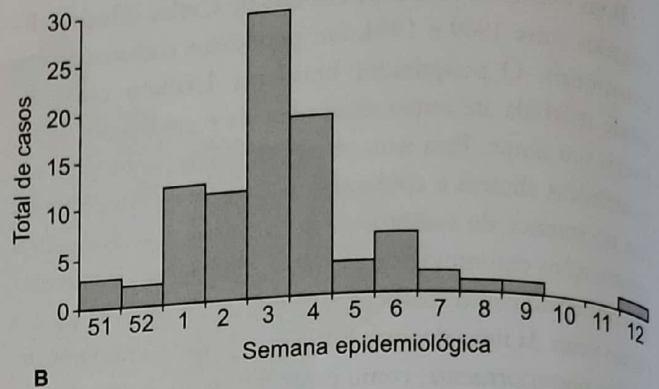
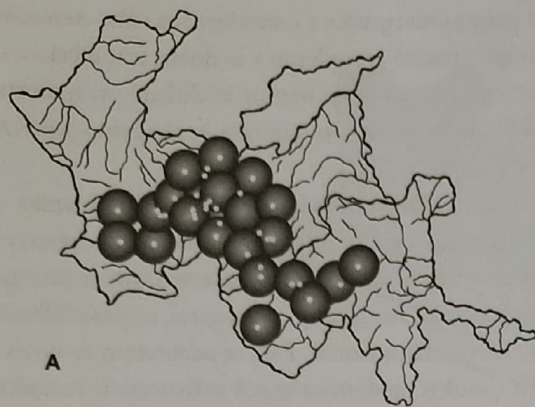


Figura 4.4 ■ A Área de ocorrência de casos de febre amarela silvestre confirmados sorologicamente, analisados estatisticamente pela estimativa de Kernel - MG, dezembro de 2002 a março de 2003. (Fonte: Investigação de febre amarela silvestre em Minas Gerais, março de 2003.) B Número de casos confirmados de FAS, por semana epidemiológica - MG, dezembro de 2002 a março de 2003.

2. A incorporação de conceitos advindos da sociologia e de outras disciplinas contribuiu para a epidemiologia dar novos significados a variáveis como sexo, raça e classe social, antes analisadas apenas empiricamente.
3. O processo de descentralização do sistema de saúde estimula a caracterização dos eventos em nível local, com vistas a ações contextualizadas e mais efetivas.
4. A utilização fundamental da epidemiologia descritiva na investigação das chamadas doenças emergentes e reemergentes (BARATA, 1997). Como exemplo, citamos a identificação do aumento dos casos de influenza no México em 2009, que culminou com o isolamento do vírus H1N1, responsável pela última pandemia de gripe (2009/2011).

A descrição de uma epidemia de febre amarela silvestre (FAS) em uma região indene de Minas Gerais (BRASIL, 2003) ilustra de que modo a potencial emergência ou reemergência de doenças impõe a revalorização das abordagens descritivas, inclusive porque orientam estudos analíticos e implicam a necessidade de ações de controle imediatas (BARATA, 1997).

No final de 2002, pacientes com síndrome febril icterica e/ou hemorrágica foram atendidos em um hospital da região de Diamantina, em Minas Gerais. Amostras positivas para anticorpos IgM contra o vírus da febre amarela provocaram a suspeita de um surto de FAS. Após a caracterização epidemiológica, foram confirmados 60 casos de FAS, com 23 mortes (letalidade = 38%). O perfil dos indivíduos acometidos era de adultos jovens, trabalhadores rurais, não vacinados contra febre amarela. Cinco municípios confirmaram casos, e o pico epidêmico ocorreu na terceira semana epidemiológica de 2003. Hipóteses geradas na investigação suscitaram um estudo analítico que confirmou o alto consumo de bebida alcoólica como fator de risco para o óbito por FAS. Uma análise espacial mais detalhada (com uso da estimativa de Kernel) indicou aglomerados de casos, sobretudo em áreas ribeirinhas, com concentração em uma das localidades

(Figura 4.4). Entre as medidas adotadas, destacaram-se uma intensificação da vacinação contra FAS nas zonas rurais e a redefinição das áreas consideradas de transmissão da doença, com a inclusão de municípios do centro-oeste de Minas no mapa de risco para FAS no Brasil (Figura 4.4).

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 das doenças. Além disso, alguns estudos descritivos podem permitir, como mencionado, a verificação de associações estatísticas que conduzam à formulação de hipóteses referentes a fatores ou causas das doenças, que devem ser testadas, subsequentemente, com estudos analíticos específicos.

No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil, os estudos epidemiológicos descritivos ganham especial relevância. Por exemplo, a Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990), ao tratar da alocação de recursos do SUS, propõe, juntamente com outros critérios, a análise do "perfil epidemiológico" da população a ser atendida. A abordagem descritiva, sem dúvida, fornece os recursos fundamentais para essa tarefa. Em tese, a referida lei sugere que o conhecimento dos indicadores locais e dos potenciais determinantes do processo saúde-doença nos diferentes contextos deve orientar o planejamento e a avaliação das ações de saúde, assegurando o uso racional dos recursos e, sobretudo, favorecendo o alcance de melhores condições de vida. Desse modo, apresentaremos algumas características dos aspectos relacionados com a epidemiologia descritiva, no tocante a TEMPO, LUGAR e PESSOA.

VARIÁVEIS RELACIONADAS COM O TEMPO

As variáveis ligadas à distribuição dos casos de uma doença em função do tempo formam, com as ligadas às pessoas e ao lugar, o tripé da epidemiologia descritiva. A organização adequada de dados sobre doenças e agravos pode oferecer um diagnóstico dinâmico dessas doenças ou agravos em determinada população.

O estudo da distribuição das doenças no tempo pode fornecer inúmeras informações para indicar ou apontar os riscos a que as pessoas estão expostas, monitorar a saúde de populações específicas, prever a ocorrência de eventos, subsidiar as explicações causais, auxiliar o planejamento de saúde e avaliar o impacto das intervenções.

Em epidemiologia, nessa perspectiva das variáveis relacionadas com o tempo, trabalha-se com alguns conceitos distintos e muito importantes:

- **Intervalo de tempo** (*quantidade de tempo transcorrido entre dois eventos sucessivos*): esta variável pode ser medida em número de horas, dias, semanas, meses ou anos. Quando do estudo do coeficiente de incidência, no Capítulo 3, foi este o conceito de variável de tempo utilizado. Outro exemplo que pode ser dado consiste no uso do termo na expressão “tempo de incubação”: lapso decorrido entre a exposição a dado fator de risco e a eclosão dos primeiros sintomas, ou seja, tempo como medida do período de incubação.
- **Intervalo cronológico** (*basicamente, é uma referência a uma sequência de alguns anos, especificados, do calendário oficial*): esta progressão de anos numerados sequencialmente pode ser desdobrada em meses, indexados pelo ano-calendário do qual fazem parte, ou mesmo em semanas, que também serão datadas (Semana Epidemiológica 1 a 53). Denomina-se intervalo cronológico, portanto, um intervalo de tempo datado e definido por marcos cronológicos tirados do calendário oficial. A distribuição da incidência de poliomielite é feita para o intervalo cronológico de 1979 a 1989, marcado ano a ano; a campanha nacional de vacinação (fases 1 e 2) compreende o intervalo que vai de 1980 a 1991, e a campanha especial de vacinação da poliomielite para a região Nordeste está registrada no intervalo de 1986 a 1991, também especificado ano a ano.
- **Período** (*denominação de ordem geral que se dá a partes de tempo delimitadas, marcadas cronologicamente e especificadas*): tome-se como exemplo o seguinte: o mês de janeiro é uma fração delimitada e especificada do ano, assim como também o são todos os outros meses. Assim, ao se procurar fazer uma referência em termos genéricos, o mês de janeiro, ou qualquer um dos outros meses ou conjunto de meses, será designado como período do ano. Outro exemplo seria a semana epidemiológica como período do mês. Estendendo a exemplificação, é possível referir-se

genericamente a um dia marcado e especificado da semana como sendo período da semana. A extensão do conceito também será aceitável quando nos referirmos a horas marcadas e especificadas como sendo períodos do dia. Esses “períodos” fazem bastante sentido, por exemplo, quando se investigam surtos que envolvem a ingestão de alimentos, já que o tempo entre sua ingestão e o aparecimento dos sintomas já aponta ou descarta alguns potenciais patógenos.

Distribuição cronológica

A relação entre uma sequência de marcos cronológicos sucessivos (cronologia) e uma variável de frequência constitui uma *distribuição cronológica de frequência de casos ou de óbitos*. Na maioria dos estudos epidemiológicos, tomam-se como marcos cronológicos os anos do calendário. No entanto, existem variantes. Segundo uma outra opção, a distribuição anual pode ser explicitada mês a mês. Existem distribuições nas quais os marcos cronológicos não sucessivos são assumidos como típicos de um triênio, de quinquênio ou outro, abandonando-se os itens vizinhos, anteriores e posteriores.

Para construção de distribuições cronológicas, podem ser levantados dados de morbidade ou mortalidade a partir do registro de óbitos, registro de doenças ou agravos, de hospitais ou ambulatorios, dados de notificação ou ainda informações obtidas por meio de inquérito ou investigações epidemiológicas. O site do DATASUS (www.datasus.gov.br) é uma grande opção de acesso público aos dados de doenças e agravos.

A variável de frequência pode ser expressa em número absoluto, em valores proporcionais a 100 e coeficientes relativos a 1.000, 10 mil ou 100 mil. Para isso há consensos em relação aos agravos a serem trabalhados, como o exemplo da dengue, que apresenta suas taxas de incidência por 100 mil habitantes. O Ministério da Saúde do Brasil preconiza que a incidência de casos de dengue superior a 300/100 mil habitantes é considerada epidemia. A utilização dessas taxas padronizadas apresenta como principal característica possibilitar a comparação de indicadores de saúde por cidades, estados ou até países, com diferentes tamanhos populacionais (ver datasus.gov.br).

Em epidemiologia, as distribuições cronológicas são elaboradas para atender os seguintes objetivos:

- Exibir a ação da doença ou agravo à saúde coletiva, desde a atualidade, regredindo a um tempo passado, que pode ser curto ou não. Isso significa, entre outras coisas, registrar a história do evento, tendo como instrumento a variação da frequência dos casos num dado intervalo (intervalo cronológico).
- Mostrar o tipo de variação que caracteriza o processo estudado, se cíclico ou atípico, se sazonal ou não.
- Revelar a tendência secular do processo sob consideração.

- Manifestar o caráter endêmico ou epidêmico de determinada doença ou agravo.
- Detectar e interpretar a evolução da incidência de um evento e com isso propor hipóteses a serem investigadas a partir de estudos analíticos.

Dessa maneira, o monitoramento dos padrões de variação temporal de doenças e outros agravos à saúde é um dos elementos mais importantes da vigilância epidemiológica. Algumas explicações alternativas para tendências temporais podem recair também sobre a estrutura demográfica da população em estudo. As mudanças no perfil dos agravos ao longo de décadas podem e devem contemplar as mudanças demográficas e sociais, em particular o envelhecimento das populações referidas. Entretanto, uma série de outros aspectos sociodemográficos podem estar se modificando ao longo do tempo, destacando a escolaridade, a composição racial e por gênero, a situação ocupacional, os aspectos conjugais e os padrões de sexualidade, entre outros, todos eles podendo contribuir para alterações temporais nas taxas de adoecimento e/ou morte.

Assim, podemos definir pelo menos quatro tipos de variações em relação ao tempo: variação atípica, variação cíclica, variação sazonal e tendência histórica.

Variação atípica

Alterações inusitadas na incidência das doenças, diferente do esperado, configuram-se no que se denominou variações atípicas ou irregulares. Essas variações atípicas são alterações na frequência dos agravos à saúde resultantes de acontecimentos não previsíveis.

Um exemplo clássico de variação atípica de uma doença é a ocorrência de um surto ou um processo epidêmico.

Como exemplos, poderíamos citar:

- Intoxicações alimentares (surto de toxinfecção envolvendo 54 funcionários de uma empresa de construção civil

em Cubatão, SP, que apresentaram diarreia, cólica abdominal, náuseas, mal-estar, cefaleia, vômitos, tontura e febre) (PASSOS *et al.*, 2008).

- Epidemia por doenças transmitidas pela água contaminada (cólera na década de 1980 no Nordeste do Brasil).
- Surto transmitido por água potencialmente contaminada (melioidose em Tejuçuoca, CE, após contato com água de barreiro, possivelmente contaminada pela bactéria *Burkholderia pseudomallei*) (ROLIM, 2004).

Entretanto, existem procedimentos – os diagramas de controle – para se saber se a variação de determinada doença está dentro do esperado, o que se caracterizaria como uma epidemia, ou se apresenta alguma variação irregular, o que poderia ser caracterizado como um processo epidêmico. Destacamos o diagrama de controle para casos de dengue em Fortaleza, capital do Ceará, onde se percebe claramente que a partir da primeira semana de 2011 já era considerada como período de epidemia, retornando aos patamares esperados apenas na semana 21 (Figura 4.5).

Variação cíclica

Consiste nas variações que apresentam ciclos periódicos e regulares, e essa periodicidade independe de a tendência ser ascendente ou decrescente. Exemplos mais conhecidos e bastante estudados são representados por doenças como sarampo, rubéola e difteria. Uma explicação plausível para esse fenômeno envolveria a concentração de suscetíveis na população. O esgotamento desses suscetíveis ocorreria por ação da própria doença, caracterizando a variação cíclica. De outro modo, poderia ser induzida por vacinações, como aconteceu no Brasil com algumas doenças imunopreveníveis.

Há de se considerar que a ciclicidade das doenças transmissíveis se manifesta mais claramente naquelas condições “mais naturais”, ou seja, na ausência de intervenções para

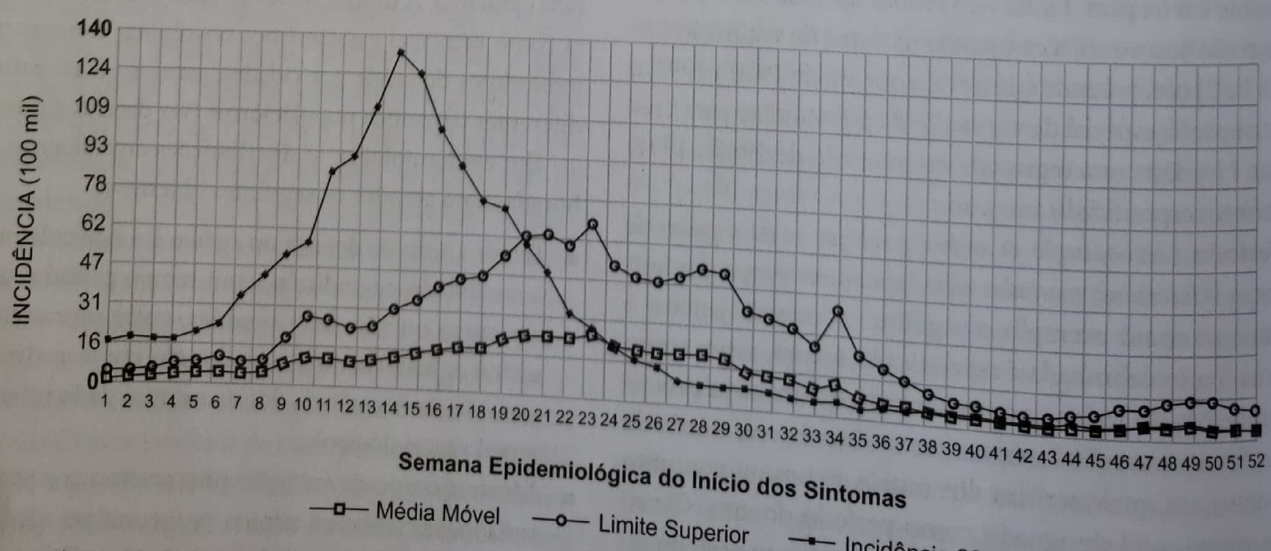


Figura 4.5 ■ Dengue: diagrama de controle, Fortaleza, 2011. Dados notificados até a semana epidemiológica 52.

seu controle. De qualquer modo, a identificação e a caracterização de padrões cíclicos podem ser úteis para a previsão de surtos epidêmicos e para a adoção de medidas de controle. Também, na medida em que se conhece o padrão cíclico "esperado" de uma doença, intervenções podem ser avaliadas a partir do quão seriam eficientes em modificar esse processo. Como exemplo fidedigno dessa situação, poderíamos citar a distribuição da leishmaniose e da febre amarela no Brasil.

Assim, flutuações temporais que ocorrem em período maior que 1 ano são denominadas variações cíclicas, enquanto aquelas cujos ciclos ocorrem dentro de um mesmo ano e coincidem com as estações do ano são denominadas variações sazonais.

Variação sazonal

Denomina-se sazonalidade (*stricto sensu*) a propriedade segundo a qual o fenômeno considerado é periódico e repete-se sempre na mesma estação do ano.

O fenômeno de algumas doenças ou agravos se repetirem sempre, ou com maior frequência nas mesmas estações do ano, meses do ano, dias da semana ou em horas do dia, é caracterizado como variação sazonal ou, ainda, estacional. Essa variação pode fornecer informações sobre períodos do ano de maior risco para determinada doença ou agravo à saúde. Fatores como os períodos chuvosos e não chuvosos podem influenciar essa sazonalidade. A distribuição sazonal de doenças transmissíveis fornece informações importantes sobre períodos do ano de maior risco para essas doenças. Como exemplos dessas situações, teríamos:

- O aumento no registro de picadas de cobras e escorpiões na região Centro-Oeste do país durante o período das chuvas.
- O aumento dos casos de leptospirose no Sudeste do Brasil associado à maior precipitação pluviométrica no verão.
- O aumento dos casos de diarreia/desidratação no verão, por conta do aumento do calor.
- As infecções respiratórias agudas (IRA) durante o inverno, no Sul do país.
- Segundo Forattini (1976), em dias de baixa temperatura, a aglomeração, com longa permanência de grupos de pessoas confinadas em ambientes restritos, pode favorecer a disseminação de bioagentes através do contágio. A favor dessa explicação, acrescenta-se que a chance de contágio depende da maior ou menor probabilidade de que o sadio entre em contato com as gotículas de Flüggé, principal mecanismo de difusão de agentes que se transmitem por via respiratória, como o da doença meningocócica. Não por acaso, as populações desprivilegiadas, vivendo em habitações insalubres, cubículos malventilados e muitas vezes úmidos, apresentam, em geral, maior incidência de doença meningocócica.

- Daggy (1959), em estudo sobre a ocorrência de casos de malária em região de clima tropical, verificou que o fenômeno estava associado à variação sazonal dos níveis de umidade e de temperatura, favoráveis ao desenvolvimento dos mosquitos *Anopheles*. Embora o fator temperatura favoreça tanto o parasito como o vetor, verificou-se que, quando a umidade relativa desceu a aproximadamente 57%, a incidência de malária começou a decrescer, retomando a tendência crescente quando a umidade relativa assumia valores acima de 57%.

Entretanto, apesar de as variações sazonais serem típicas de doenças infecciosas agudas, deve-se destacar que o relacionamento com as estações do ano não se limita às doenças transmissíveis, podendo ser citados:

- A ocorrência de doenças alérgicas, dependentes de alérgenos mais abundantes em determinadas épocas do ano, como a floração do caju no Nordeste.
- O aumento do número de vítimas de acidentes de trânsito nos meses de férias de verão ou nos finais de semana, e ainda nas últimas horas do dia.
- A maior ocorrência de queimaduras no período das festas juninas, entre outros.

Tendência histórica ou secular

Caracteriza-se pelas variações na incidência/prevalência ou mortalidade/letalidade de doenças observadas por um longo período de tempo, décadas ou, até mesmo, séculos. Não existe nenhum critério rígido para definição desse tempo mínimo de observação necessário para detecção de alterações na evolução da doença. Com frequência, a duração da série histórica é determinada pela disponibilidade dos dados; entretanto, não se recomenda que seja inferior a 10 anos.

Seu estudo costuma apresentar grandes dificuldades, mas a importância dos resultados que podem ser alcançados justifica os esforços investidos em sua compreensão. A análise da tendência histórica de uma doença deve levar em consideração as possíveis modificações nos critérios diagnósticos, na terminologia da doença, nas taxas de letalidade etc. Entre as diversas razões para explicar essas variações, temos:

- 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 (algumas doenças genéticas).
- 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 se refletindo em mudanças na frequência da doença (letalidade por dengue quando são incluídos

no denominador todos os casos graves, como dengue com complicação e febre hemorrágica da dengue).

- Modificações na composição etária da população, que podem influenciar o cálculo das taxas não ajustadas por idade (alguns tipos de câncer e aumento nos casos de acidente vascular encefálico – AVE).
- Mudanças na sobrevivência dos pacientes acometidos por determinada doença, em consequência da melhoria do tratamento ou, até mesmo, pelo tratamento habitual aplicado mais precocemente por melhoria do diagnóstico (HIV/AIDS).
- Mudanças na incidência de uma doença em decorrência de alterações ambientais ou de estilo de vida (malária em algumas áreas da região Norte do país).

O exame dessas tendências, em particular quando observadas por longo período de tempo, pode contribuir para o estabelecimento de nexos causais com fatores sociais ou ambientais que também tenham sofrido modificações ao longo do tempo. Entretanto, antes que se possa concluir sobre uma possível associação entre mudanças temporais na frequência da doença e variações sociais ou ambientais na população, existem algumas possíveis explicações alternativas que necessitam ser avaliadas e, se possível, descartadas. Entre essas possibilidades, é sempre importante considerar a subnotificação de alguns agravos em determinados momentos históricos, a mudança de sistemas de informação etc.

Desse modo, a importância epidemiológica da distribuição cronológica das doenças poderia ser exemplificada utilizando-se, pelo menos, três possibilidades: avaliação das medidas de controle, compreensão de eventos inusitados e na detecção de surtos e epidemias.

1ª – Na avaliação das medidas de controle

É imprescindível saber até que ponto fatores como medidas de saneamento, atendimento médico, suplementação alimentar, campanhas de vacinação, aplicação de inseticidas para controle de vetores transmissores de doenças ou alguma outra medida de controle estão contribuindo para o declínio da frequência de casos ao longo do tempo. Seguem três exemplos ilustrativos de medidas de controle em que a variável tempo facilita a interpretação dos dados.

Alteração na proporção das causas da TMI no Ceará

No estado do Ceará, na década de 1980, aproximadamente 60% dos óbitos em crianças menores de 1 ano de idade (óbitos infantis) tinham como causa a diarreia. Nesse período foi implementada uma importante estratégia: a contratação de agentes de saúde encarregados prioritariamente de reduzir a mortalidade infantil com a utilização e disseminação do uso de soro caseiro. Esse programa foi um dos primeiros pilotos para a futura criação do Agente Comunitário de Saúde (ACS). Nos 5 anos seguintes, essa estratégia contribuiu para a redução da mortalidade por diarreia para menos de 40%. Com o aumento na cobertura desse programa

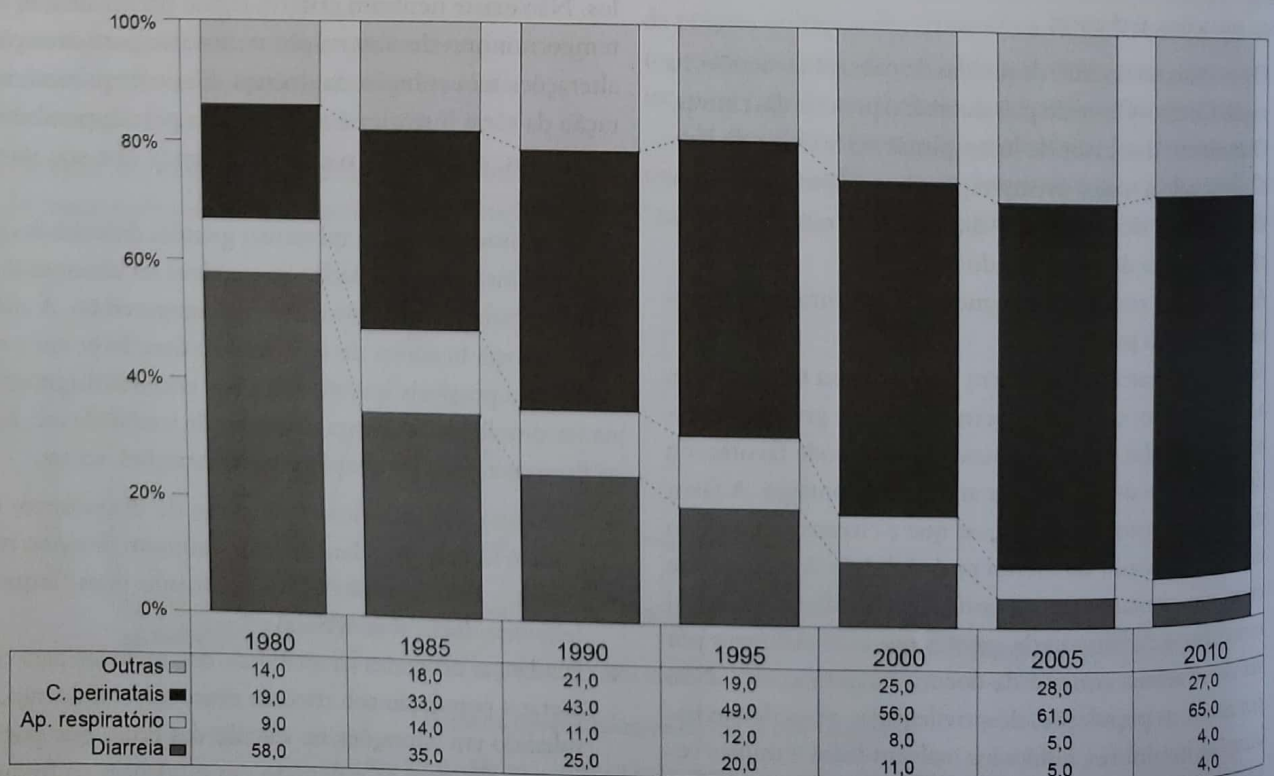


Figura 4.6 ■ Mortalidade infantil proporcional, por causas, no Ceará – 1980/2010. (Fonte: Secretaria de Saúde do Ceará.)

para um número maior de municípios, percebeu-se claramente o impacto dessas ações, de modo que já em 2005 esse percentual representava 5% dos óbitos (Figura 4.6).

O gráfico apresentado na Figura 4.6 sugere aos técnicos e gestores de saúde que essa ação deve ser continuada, mas agora é necessária a implementação de outras atividades para reduzir os óbitos por causas perinatais, que aumentaram proporcionalmente e precisam de intervenções diferenciadas, como aumento na cobertura da Estratégia Saúde da Família, aumento no número de leitos de UTI neonatal descentralizados e melhoria da qualidade das consultas de pré-natal. Desse modo, um único gráfico, com uma série histórica de 30 anos, consegue gerar várias hipóteses a serem exploradas em estudos analíticos.

Raiva humana no Brasil

Percebe-se claramente que, na segunda metade da década de 1980, a maioria dos casos de raiva humana confirmados no Brasil tinha o cão como animal agressor. Foram impulsionadas as campanhas de vacinação canina, principalmente no Nordeste do Brasil. Posteriormente, essas campanhas passaram a ocorrer duas vezes ao ano, o que contribuiu de maneira significativa para redução dos casos humanos de raiva urbana. Na primeira década deste século aumentou de modo exponencial o número de casos humanos transmitidos por morcego (raiva silvestre). Essa situação exige a tomada de medidas diferentes e permanece como um grande desafio para o SUS: controlar a raiva silvestre (Figura 4.7).

Incidência de sarampo

O PNI (Programa Nacional de Imunização) foi criado a partir de 1973, a fim de coordenar e avaliar as ações de imunização. O sarampo, além de concentrar a maior frequência de casos dentre as doenças imunopreveníveis, representava um elevado risco de morte para crianças menores de 5 anos, especialmente as desnutridas. Segue a descrição cronológica das ações e possíveis impactos relacionados (Figura 4.8):

- A vacina contra o sarampo passou a ser utilizada no Brasil em meados da década de 1960, por iniciativa do Governo Federal e de alguns estados, mas sem um plano de continuidade estabelecido.
- Em 1977, por meio de portaria ministerial, foram definidas as vacinas obrigatórias para a população infantil, dentre as quais a vacina contra o sarampo. O Ministério da Saúde intensifica o controle do sarampo no início dos anos 1980, por meio de campanhas, dando prioridade às áreas de baixa cobertura vacinal.
- Verifica-se o pico máximo de incidência em 1986 (com 129.942 casos notificados e taxa de 97,7/100 mil), ano que correspondeu a um dos mais baixos índices de cobertura vacinal contra o sarampo.
- Em 1987 foram realizadas campanhas massivas de vacinação, envolvendo 15 estados, verificando-se uma acentuada redução na incidência nos dois anos seguintes.
- O Ministério da Saúde, em 1991, elaborou o Plano Nacional de Controle e Eliminação do Sarampo, com base

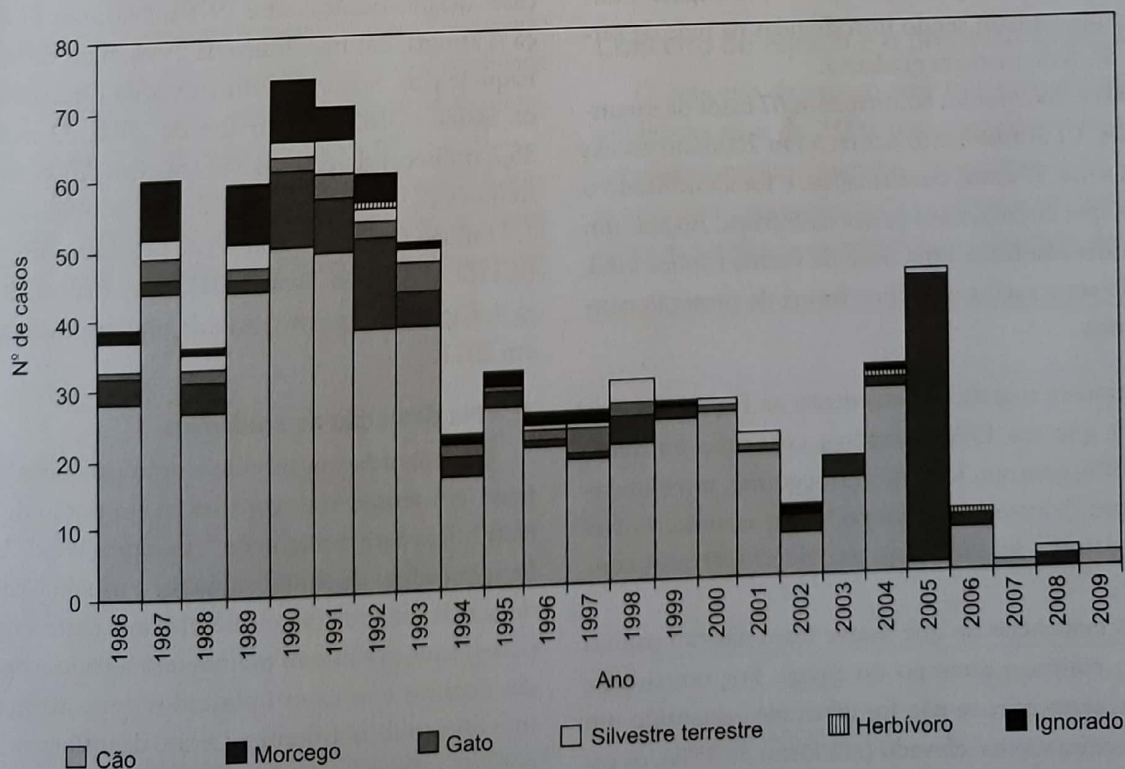


Figura 4.7 ■ Casos de raiva humana por espécie agressora no Brasil, 1986 a 2009. (Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde.)

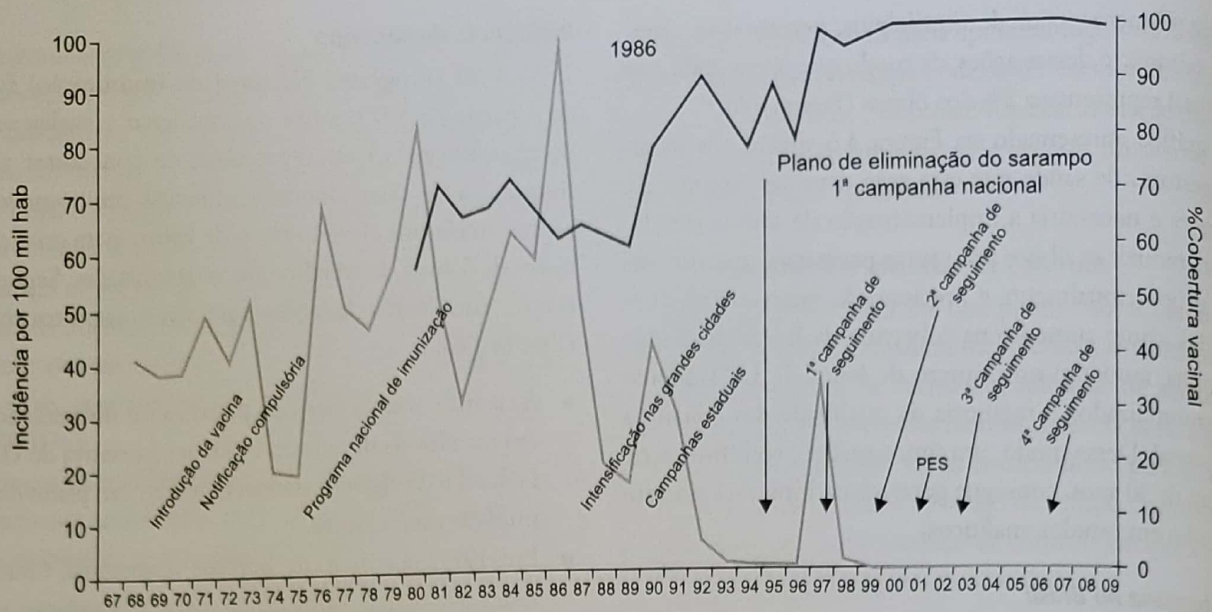


Figura 4.8 ■ Estratégias de controle e incidência anual do sarampo. Brasil, 1967-2010. (Fonte: COVER/CGDT/DEVEP/SVS/MS.)

na situação epidemiológica e na ocorrência de epidemias de sarampo com altas taxas de mortalidade.

- Em 1992, com a implantação do Plano Nacional de Eliminação do Sarampo, obtém-se elevada cobertura, chegando a ser vacinadas mais de 48 milhões de crianças no país inteiro.
- Com as altas coberturas em campanhas, os casos se reduzem drasticamente de 1993 a 1996.
- O último caso autóctone de sarampo foi confirmado em 2000, no estado do Mato Grosso do Sul. Também nesse ano foi concluída a implantação das vacinas tríplice e dupla viral, que vinham sendo introduzidas na rede de serviços do SUS de maneira gradativa.
- Entre 2001 e 2009 foram confirmados 67 casos de sarampo no país. O último surto ocorreu em 2006, no estado da Bahia, com 57 casos confirmados, e foi identificado o vírus D4, que circulava em países da Europa. Apenas um caso confirmado tinha uma dose da vacina tríplice viral, sugerindo ser a vacina a melhor forma de proteção contra a doença.

Observando-se o gráfico apresentado na Figura 4.8, pode-se sugerir que em 1996, quando a cobertura foi diminuída para 78%, ocorreu, logo no ano seguinte, um aumento significativo de casos de sarampo, ultrapassando o nível médio de registros e atingindo um pico de 53.600 casos confirmados.

Há fortes evidências de que houve êxito nas campanhas de vacinação contra o sarampo no Brasil. Por outro lado, tem-se como certo que, se não for efetivado e mantido um nível de cobertura vacinal elevado (em torno de 95%), os casos e surtos podem retornar com novo impulso.

2ª – Na compreensão de eventos inusitados

Clínicos de Nova York e São Francisco, a partir de 1981, tiveram sua atenção despertada por um número progressivamente crescente de casos diagnosticados de sarcoma de Kaposi, além de excepcional frequência de infecções oportunistas por *Pneumocystis carinii*. O estado de profunda imunodepressão dos pacientes, sem que estivessem fazendo uso de medicamentos imunossupressores, levou os pesquisadores ao estudo aprofundado dessa nova entidade mórbida, sendo descoberto o vírus da AIDS. A partir de uns poucos casos diagnosticados entre 1978 e 1981, nos EUA, essa doença já atingia, em novembro de 1991, mais de 40 mil pessoas naquele país. Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o ano de 2010, 32 milhões (31,6 a 35,2 milhões) de pessoas viviam com AIDS, ocorreram 2,7 milhões (2,4 a 2,9 milhões) de novas infecções pelo HIV e 1,8 milhão (1,6 a 1,9 milhão) de pessoas morreram de AIDS (WHO. UNAIDS. World AIDS Day Report, 2011). A Figura 4.9 apresenta a estimativa de pessoas vivendo com AIDS em 2011.

3ª – Na detecção de epidemias

Uma abordagem recente e nova para detecção de epidemias, em tempo real, consiste na utilização de ferramentas eletrônicas para captação de “casos prováveis”. Um exemplo bem-sucedido dessa utilização foi o uso do *Google trends*. Foi detectada uma relação muito próxima entre a quantidade de pessoas que pesquisam tópicos relacionados com determinadas doenças e os casos notificados dessa doença pelos sistemas oficiais de notificação. O caso da influenza ilustra muito bem essa situação, quando o “*flutrends*” mostrou uma relação estatística significativa do número de buscas e o número real



Figura 4.9 ■ Número estimado de adultos e crianças vivendo com AIDS no mundo, 2011. (Fonte: WHO, UNAIDS World AIDS Day Report, 2011.)

de casos notificados pelo sistema de vigilância dos EUA, tendo sido essa ferramenta validada por vários trabalhos. O próprio administrador do sistema admite que nem todos os doentes vão buscar informações na internet, mas há um padrão de aumento das consultas *on-line* e em tempo real.

A Figura 4.10 ilustra os casos estimados de gripe com base em consultas históricas para os EUA, quando comparados aos dados oficiais de vigilância da gripe.

A vigilância tradicional de gripe é fundamental, entretanto a maioria das agências de saúde se concentra num único país ou região e atualiza suas estimativas apenas uma vez por semana, ou com frequência ainda menor. Atualmente, o “*Google Tendências da Gripe*” está disponível para diversos países espalhados pelo mundo e é atualizado todos os dias, fornecendo um complemento a esses sistemas existentes e a possibilidade de detecção de epidemias em tempo real. Outras doenças, como dengue, estão sendo testadas (Figura 4.10).

Para alguns epidemiologistas essa nova ferramenta é bastante motivadora, pois a detecção precoce de uma epidemia pode contribuir para uma intervenção mais rápida e oportuna.

VARIÁVEIS RELACIONADAS COM O ESPAÇO

A eleição de variáveis espaciais depende do conceito de espaço utilizado. Podem ser estritamente vinculadas ao ambiente físico ou, ao contrário, podem refletir também a realidade social dos lugares. Como dito por Barcellos e colaboradores (2002): “se a doença é uma manifestação do indivíduo, a situação de saúde é uma manifestação do lugar.” Antes de discutirmos os grupos de variáveis que podem ser elencados na tentativa de apreender a influência do lugar na distribuição de eventos nosológicos, resgatamos historicamente o conceito de espaço e como quase sempre este esteve articulado com os paradigmas médicos.

Conceito de espaço e o processo saúde-doença

O conceito de espaço tem sido incorporado pela saúde pública há mais de 2.000 anos e moldado de acordo com o paradigma médico vigente. No século V a.C., Hipócrates já associava a emergência de epidemias em determinadas regiões da Grécia às características climáticas do lugar, à qua-

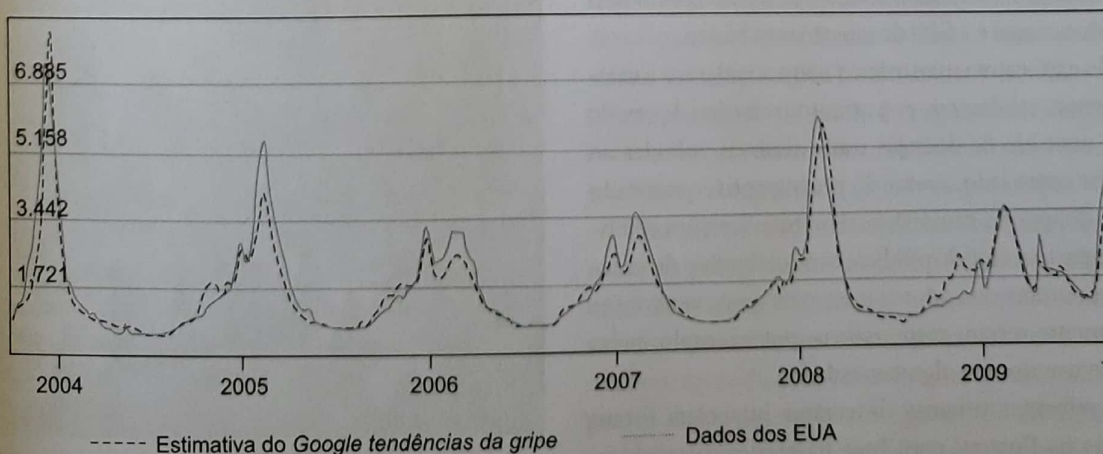


Figura 4.10 ■ Estimativa da gripe.

lidade da água disponível e ao estilo de vida dos habitantes, entre outros fatores. Em inúmeros trechos de sua obra *Dos ares, das águas, dos lugares*, ele discorre acerca da importância das condições ambientais para a gênese das enfermidades até então conhecidas, entre as quais, provavelmente, tuberculose e malária (CAIRUS, 2005).

A partir do século XVIII, com o início das iniciativas de mapeamento das doenças e o nascimento da geografia médica, o espaço foi incluído com mais frequência como elemento fundamental para a compreensão dos fenômenos relacionados com o processo saúde-doença. Em 1792, o médico alemão Ludwig Finke lançava as bases conceituais da geografia médica ao publicar o tratado *Versuch einer allgemeinen medicinisch-praktischen Geographie*. (*An attempt at a general medical-practical geography*), dividido em três partes. Na primeira, dedicada à geografia das doenças, o autor retomava concepções gregas, ao postular que a exposição da população aos diversos fatores geográficos e socioambientais devia ser observada de maneira rigorosa e sistemática. Essa abordagem seria o único modo de conhecer as verdadeiras causas das doenças e era sugerida por uma corrente acadêmica cujos médicos ficaram conhecidos como neo-hipocráticos (BOUSQUAT & COHN, 2004).

De fato, até meados do século XIX, antes do triunfo da teoria dos germes, o espaço onde os indivíduos viviam era compreendido não só como o ambiente físico, mas também como o produto dos processos sociais locais. Essa visão estava em consonância com a teoria dos miasmas, que propugnava que as enfermidades seriam veiculadas pelo ar contaminado por emanções pútridas advindas, em geral, da própria atmosfera ou do solo de lugares insalubres (ROSEN, 1994). A maioria das pessoas que viviam nesses lugares sem qualquer saneamento – sendo inclusive repositórios de dejetos, lixo e, eventualmente, corpos – era de migrantes que acorriam às grandes cidades em busca de trabalho, no período da Revolução Industrial europeia. A produção de doenças, portanto, associava-se a aspectos topográficos ou climáticos (regiões baixas, úmidas, pantanosas, próximas de cemitérios), mas também, indiretamente, a características sanitárias e socioeconômicas, como a pobreza em si, o baixo nível educacional e a falta de saneamento básico.

O modelo explicativo miasmático não considerava a existência de agentes etiológicos e, portanto, retardou ações de prevenção e controle de doenças transmissíveis voltadas ao indivíduo. Por outro lado, apesar do pressuposto equivocado (inexistência de agentes causais), baseou intervenções coletivas de alto impacto na saúde pública, com o objetivo de sanar regiões produtoras dos odores nocivos e gases venenosos que supostamente seriam responsáveis, por exemplo, pelas epidemias recorrentes em algumas cidades.

Grandes reformas urbanas de caráter higienista foram desencadeadas na Europa, com base na crença miasmática, atingindo expressivos contingentes populacionais. As princi-

pais medidas incluíam: o alargamento das ruas e avenidas, a drenagem dos pântanos, a ampliação do acesso ao saneamento básico e políticas habitacionais de redução dos adensamentos populacionais. Um bom exemplo ocorreu na Grã-Bretanha, quando o reformista social britânico Edwin Chadwick, adepto da teoria miasmática, descreveu os “bolsões de pobreza” de Londres no relatório de 1842 “*The Sanitary Condition of the Labouring Population*” (*Relatório ou investigação sobre as condições sanitárias da população trabalhadora da Grã-Bretanha*), associando as péssimas condições sanitárias e higiênicas às doenças transmissíveis e propondo reformas estruturais urbanas para solucionar o problema (Figura 4.11). Posteriormente, sua atuação no Conselho Geral de Saúde também contribuiu para a realização de intervenções de saneamento ambiental nas áreas mais degradadas da cidade. Entre outras ações, o Conselho foi historicamente responsável pela criação da função de médico em Saúde Pública (ROSEN, 1994).

As revolucionárias investigações das epidemias de cólera empreendidas por John Snow, já mencionadas no início deste capítulo, estabeleceram definitivamente a necessidade de se conhecer a distribuição espacial das doenças como forma de pressupor suas causas. Entre outros procedimentos metodológicos inovadores, o mapeamento dos óbitos por cólera nas imediações da Golden Square o havia ajudado a embasar a conclusão de que a doença era de veiculação hídrica. Ao refutar a hipótese de transmissão pelo ar, Snow renunciara a era bacteriológica, afirmando que provavelmente havia um “fator” na água que seria a causa da doença, embora ainda não se pudesse isolá-lo (SNOW, 1990)

Quando Pasteur expõe sua “teoria germinal das enfermidades infecciosas” – segundo a qual todas as doenças infecciosas têm um micro-organismo como agente causal e a capacidade de se propagar entre os indivíduos (transmissibilidade) – e em 1862 derruba a ideia da geração espontânea, abre cami-



Figura 4.11 ■ Bairro operário de Londres no século XIX. Ilustração de Gustave Doré, 1872. (Fonte: Benévolo, 1999.)

nho para a consolidação na medicina do paradigma biológico-individual. Paralelamente, na geografia, o conceito de espaço passa a limitar-se exclusivamente ao ambiente físico, abstraído de toda e qualquer ação humana. Esse conceito se coaduna perfeitamente com a medicina organicista e com o conceito de saúde como ausência de doença (BOUSQUAT & COHN, 2004). O espaço é estático, composto de matéria inanimada e visto pela ciência médica apenas como meio adequado ou inadequado à sobrevivência dos micro-organismos. O espaço confunde-se metaforicamente com os meios de cultura para crescimento de germes, na medida em que passa a interessar apenas quando interfere na viabilidade do agente etiológico, em sua capacidade de replicação e propagação deste entre humanos.

No final da década de 1930, os trabalhos do parasitologista russo Pavlovsky e, em seguida, do geógrafo francês Max Sorré promoveram uma maior aproximação conceitual e metodológica entre geografia e epidemiologia e, como consequência, ampliaram o conceito de espaço utilizado nas ciências da saúde. Em 1939, o parasitologista russo Pavlovsky propõe a teoria do “foco natural das doenças transmissíveis”, cujo mérito principal foi atribuir ao homem a eventual produção de focos de doença através de suas ações sobre a natureza. No seu *Les fondements de la géographie humaine*, de 1943, Sorré cria o conceito de “complexos patogênicos”, aplicado principalmente às doenças infecciosas. O autor defendia que o homem não é simples hospedeiro ou vetor de doenças. Suas ações ao longo do tempo, as mudanças sociais decorrentes, interferem sobre os “complexos patogênicos”, modificando a relação meio ambiente-indivíduo-enfermidade e, por consequência, alteram o modelo de determinação das doenças (BOUSQUAT & COHN, 2005). Um exemplo do que Sorré dizia ainda na década de 1940 é a recente urbanização, por ação antrópica, de algumas doenças, antes restritas ao ambiente silvestre, como a leishmaniose visceral.

A partir da segunda metade do século XX, com o predomínio das doenças crônicas, cujos fatores de risco são múltiplos, as cadeias explicativas tornaram-se complexas, introduzindo determinantes relacionados com a genética, a ecologia e o estilo de vida. O espaço agora jamais pode excluir as ações humanas e está em permanente movimento, moldado pelas relações sociais, com limites rarefeitos. Embora não desconsidere suas dimensões físicas, o conceito de espaço incorpora uma perspectiva temporal, ao aceitar que as dinâmicas sociais ali estabelecidas podem modificá-lo sucessivamente no decorrer da história. O espaço é momento e está em constante processo de mudança, e modificando “formas e valores” (SANTOS, 1996).

Elendo variáveis

Racionalmente, obedecendo a critérios gerais preestabelecidos e ditados pela observação, o espaço pode ser organizado

e subdividido em lugares delimitados e perfeitamente definidos. No entanto, como observado anteriormente, deve ser levado em consideração que o espaço físico, apesar de poder ser racionalmente fracionado em lugares que o integrem, nunca poderá ser visto isoladamente. Essa perspectiva abrangente tem sido usada pela geografia contemporânea (SANTOS, 1978) e aplicada em campos como o da epidemiologia das doenças (SILVA, 1999).

O projeto Vigilância de Doenças Crônicas (Vigitel) é um inquérito telefônico, realizado anualmente, desde 2006, em todas as capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal, com a finalidade de monitorar fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis. Seus resultados mostram o quanto a distribuição das condições de risco varia de acordo apenas com o lugar (nesse caso, os limites das cidades incluídas no inquérito). A Figura 4.12 mostra os dados obtidos do Vigitel 2010 no que se refere à obesidade masculina. A variação entre as capitais impressiona: enquanto em Salvador apenas 8% dos homens estavam obesos, essa proporção era quase três vezes maior em Fortaleza (22%) (BRASIL, 2011).

Os diferentes critérios adotados para organização e subdivisão racionais do espaço constituem as *variáveis de lugar*, as quais podem ser agrupadas em: variáveis geopolíticas, variáveis político-administrativas e variáveis geográficas.

Variáveis geopolíticas

As enunciadas a seguir são algumas das muitas variáveis geopolíticas possíveis: “países da América Latina”, “países emergentes”, “países filiados à Organização das Nações Unidas”. Quando o espaço é recortado segundo uma dessas variáveis, tomada como variável independente, diz-se que o estudo do evento saúde-doença é feito comparativamente em nível internacional.

Os estudos comparativos de incidência envolvendo nações tornam viáveis as classificações, com o ordenamento dos países, seja em função da efetividade de seus serviços de saúde, seja em função de seu nível de doença, orientando, dessa maneira, ações de saúde locais e internacionais. Em resumo, as comparações internacionais facilitam o monitoramento do estado de saúde da nação e a avaliação das metas, eventualmente alcançadas, relativas ao controle de doenças e à melhoria da qualidade de vida da população.

Para a consecução de análises comparativas, podem ser tomados países de um mesmo continente, países em igual nível de desenvolvimento econômico, países com problemas sanitários semelhantes, ou ainda, países de clima semelhante. Podem ainda, pelo contrário, ser contrastados, por exemplo, os dados das nações integrantes do G8 (grupo de países mais ricos do mundo) com os países de menor índice de desenvolvimento humano (IDH).

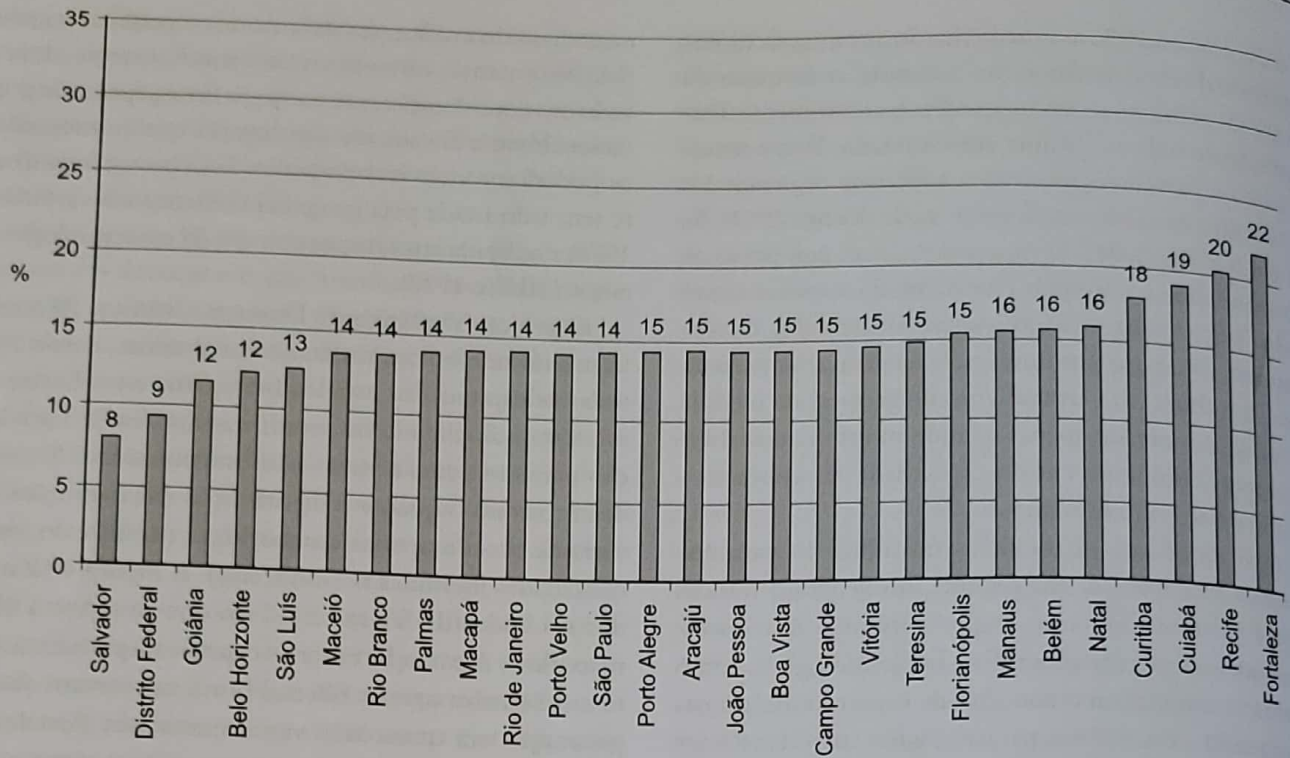


Figura 4.12 ■ Percentual de homens (≥ 18 anos) com obesidade ($\text{IMC} \geq 30\text{kg/m}^2$) segundo as capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal. (Fonte: VIGITEL, 2010.)

As variações na incidência das enfermidades podem sugerir os determinantes envolvidos no processo saúde-doença. As diferenças entre países normalmente são explicadas pelas condições geográficas, pelos fatores socioeconômicos e ambientais, pelas características culturais e costumes ou pelas diferenças na constituição genética dos povos.

Os informes envolvendo doenças e causas de morte, sobre os quais se assentam os estudos comparativos, preenchem duas categorias:

- **Dados sistemáticos, recolhidos e publicados pelos órgãos de saúde federais, estaduais e municipais:** a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), por exemplo, publica ou disponibiliza em meio eletrônico, periodicamente, informes acerca do comportamento das principais doenças e agravos no cenário nacional. Na Figura 4.13A e B está descrita a mortalidade

proporcional por acidentes de transporte terrestre (ATT), segundo sexo e região de ocorrência (BRASIL, 2007).

- **Dados não sistemáticos resultantes de inquérito ou estudos especialmente delineados:** em inquérito epidemiológico para dengue realizado em três distritos sanitários de Belo Horizonte em 2006 e 2007, Pessanha e colaboradores encontraram soroprevalência de 11,9%. A prevalência é significativamente menor do que a encontrada em outras capitais brasileiras, indicando com isso que existe, de acordo com os autores, possibilidade de que mais de dois milhões de pessoas residentes na cidade ainda estejam suscetíveis à doença (PESSANHA *et al.*, 2010). No caso da dengue, essa constatação estimula a realização de inquéritos nacionais que possibilitariam a comparação com outros países do mundo que têm passado por epidemias sucessivas da doença.

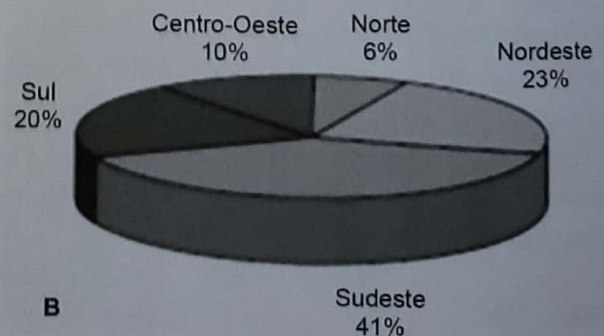
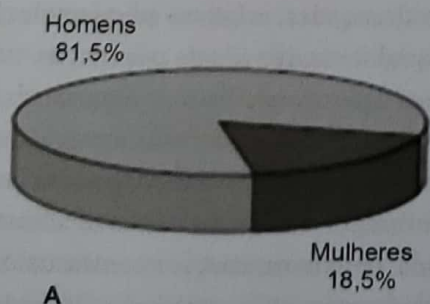


Figura 4.13 ■ A Mortalidade proporcional por ATT segundo o sexo – Brasil, 2004. B Mortalidade proporcional por ATT segundo a região – Brasil, 2004. (Fonte: SIM/SVS/MS.)

Os informes não sistemáticos retroalimentam os serviços de saúde, pois podem agregar variáveis que escapam às rotinas e práticas cotidianas de vigilância. Isso possibilita a realização de comparações mais sofisticadas do ponto de vista metodológico, sobretudo no que se refere a uma caracterização espacial mais abrangente.

Os informes sistemáticos no Brasil têm ganhado, indiscutivelmente, credibilidade ao longo das últimas décadas, possibilitando comparações com os países desenvolvidos, desde que garantidas metodologias semelhantes. A melhoria da qualidade das informações é sentida, sobretudo, quando a doença em questão é de notificação compulsória (DNC), e o problema secular da falta de registro de dados é atenuado. Evidentemente, sistemas nacionais de saúde menos consolidados, com serviços de vigilância ainda incipientes, favorecem a subnotificação de doenças e tornam as comparações inviáveis.

Alguns países nem mesmo chegam a remeter seus dados para divulgação por intermédio de organismos internacionais. Portanto, conclusões a partir da comparação de incidências devem ser inferidas com precaução. Alguns fatores contribuem para a heterogeneidade dos procedimentos e comprometem a fidedignidade das informações, entre os quais:

1. **Diferenças no registro e processamento de dados:** o desinteresse e o descaso pelo registro de dados, expressos no preenchimento precário de prontuários hospitalares, declarações de óbitos e fichas de notificação de doenças, são marca indelével de países ainda em processo de desenvolvimento. As falhas de registro podem enviesar conclusões acerca do comportamento das doenças de um país e impedir comparações com os demais, na medida em que seus dados retratam um cenário inexistente.
2. **Acesso aos serviços de saúde:** ainda há regiões, inclusive em países de economia forte, mas com renda mal-distribuída, onde grande número de pessoas adoece e morre sem que tenha tido qualquer contato com um profissional médico. Falta de pessoal habilitado, grandes distâncias, indisponibilidade de recursos financeiros e serviços públicos, desarticulação administrativa, incompetência e corrupção são alguns dos fatores que contribuem para dificultar o acesso da população a serviços de saúde de qualidade.
3. **Confusão semântica:** nomes iguais dados a coisas diferentes, ou nomes diferentes dados ao mesmo evento. Mesmo após a adoção da última Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e Causas de Óbitos, com registro por meio de rubricas numéricas, é ainda possível a existência de disparidades de nomenclatura de país para país e de região para região.

4. **Diferentes níveis de certeza no diagnóstico de doenças:** a precisão diagnóstica se relaciona, em geral, com a competência clínica do médico e com o acesso que ele tenha aos principais exames laboratoriais e de imagem exigidos para um determinado caso. Como a disponibilidade de profissionais e meios diagnósticos, sobretudo aqueles de alta complexidade, pode estar comprometida em países mais pobres ou, como demonstra a realidade brasileira, extremamente concentrada nas grandes cidades, o nível de certeza dos diagnósticos varia com o nível de desenvolvimento das nações.

Instituições como a OMS e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) têm incentivado a melhoria do manejo e da qualidade dos dados, possibilitando comparações entre os países acerca da incidência e prevalência de doenças. Apesar das limitações inerentes às informações sobre mortalidade e morbidade acima expostas, esses dados serão bastante úteis se manipulados criticamente. Nos casos em que as diferenças encontradas sejam maiores do que o grau de incerteza dos dados, elas serão provavelmente reais e não artificialmente criadas.

Variáveis político-administrativas

Os territórios nacionais podem estar organizados segundo critérios político-administrativos arbitrários, que separam artificialmente áreas homogêneas ou unem áreas inteiramente díspares sob os pontos de vista físico, ecológico, social ou de estrutura produtiva. Em situações específicas, mais adequadas, estão subdivididos em função de critérios de natureza geográfica ou histórica.

Existem disparidades entre as unidades administrativas (estados e municípios) no que tange ao registro de dados. No entanto, com a melhoria da qualidade das informações, refletida na diminuição gradativa dos óbitos por causas mal-definidas, no aumento da notificação das DNC e no monitoramento mais eficiente das DANT, para alguns agravos é possível estabelecer criticamente comparações de indicadores, e daí inferir conclusões de algum valor científico e administrativo.

Em publicação de 2012, denominada *Situação Social nos Estados*, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) estabelece um abrangente retrato dos estados brasileiros. A indiscutível melhoria da maioria dos indicadores observada não foi suficiente para reparar as imensas desigualdades regionais. Enquanto, por exemplo, a proporção de brasileiros que viviam em extrema pobreza em 2009 era de aproximadamente 5%, entre os nordestinos alcançava mais do que o dobro (11%). Analogamente, indicadores que podem ser utilizados como marcadores da situação socioeconômica, como a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), ainda registram dispari-

dades. A Figura 4.14 mostra diferenças importantes quando se compara a TMI do Distrito Federal com a do Brasil e da região Centro-Oeste (IPEA, 2012).

A divisão em unidades administrativas ou censitárias é a que melhor se adapta à disponibilidade de dados, pelas seguintes razões:

- Sua área é de certo modo delimitada, permitindo que se possam distinguir quais eventos nela ocorrem.
- Dispõem de informações censitárias: população recenseada e população projetada por idade e sexo, dentre outras variáveis. Esses dados constituirão os denominadores no cálculo de coeficiente e índices.
- Dispõem de dados sistemáticos referentes aos casos e aos óbitos registrados na área por eles abrangidos. Esses valores serão tomados como numeradores no cálculo de coeficientes.
- Dispõem de dados sobre as unidades de saúde, recursos humanos e demanda atendida pela atenção básica e especializada.

Variáveis geográficas

A explicação da doença como fenômeno de massa pede a investigação de suas vertentes populacionais – social, econômica e política – analisadas a partir de seus fatores contribuintes. Pede também uma análise crítica da estrutura social como determinante no processo de geração de doença nas coletividades.

Portanto, a proposição de um fator de risco geográfico isolado para um determinado agravo é um artifício metodológico necessário. Trabalha-se a partir dessa abstração para melhor

se ter o controle das variáveis e acesso a hipóteses causais. Na verdade, os chamados fatores geográficos compõem sistemas ecológicos mais complexos. A ecologia e a doença expressam um cenário epidemiológico que, por sua vez, está associado à estrutura social vigente dotada de historicidade.

O conceito de *espaço geográfico* discutido favorece a compreensão e a delimitação do que sejam as *variáveis geográficas* e aquilo que constitui a materialização destas na realidade empírica: os *fatores geográficos*.

Considera-se *espaço geográfico* uma determinada porção localizada da superfície terrestre, constituída pelas rugosidades, águas correntes e estanques, solo, clima, fauna e flora, ocupada, modificada e organizada por uma população socialmente estruturada, acrescida dos resultados objetivos de intervenção do ser humano no decurso da história.

Os elementos do espaço geográfico que se põem ao observador constituem a paisagem. Assim, a paisagem nada mais é do que o reflexo do espaço. Seu aspecto, a um dado momento, é resultante da confluência de três contribuições essenciais:

- Dos condicionantes básicos, físicos, químicos e morfológicos, formadores do substrato abiótico.
- Da existência e dinamismo do componente biótico, formado pela flora e pela fauna.
- Da atuação do ser humano em decorrência de suas necessidades sociais e econômicas.

Apresentada a definição de espaço geográfico, pode-se inferir que o ser humano se encontra aí duplamente inserido. O ser humano existe num ambiente dotado de priori-

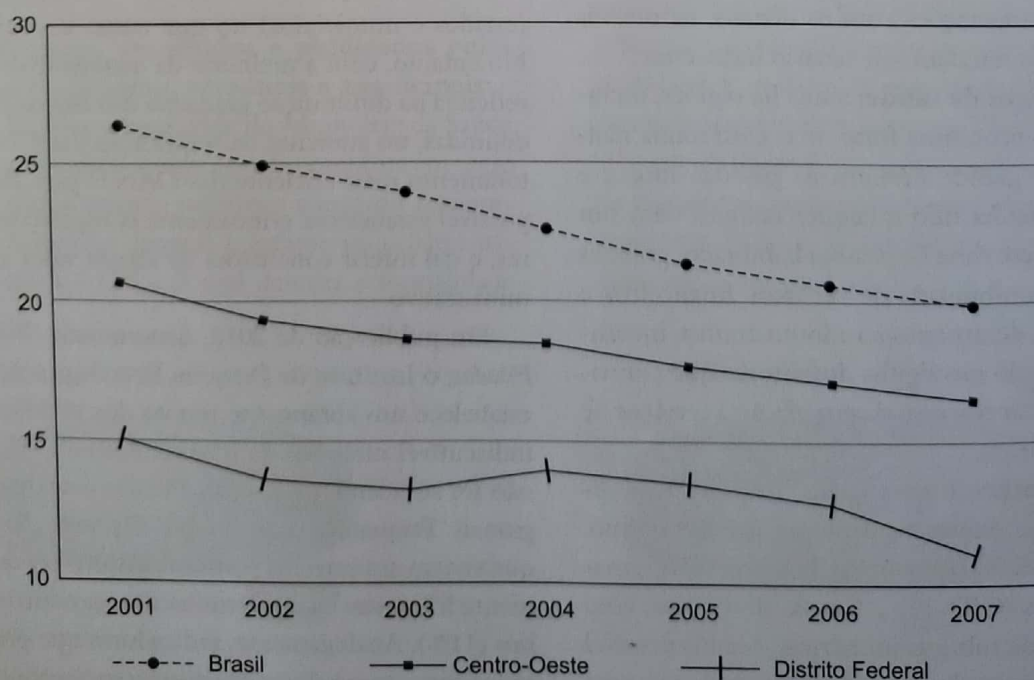


Figura 4.14 ■ Taxa de mortalidade infantil – Brasil, Centro-Oeste e Distrito Federal.

dades morfológicas, físicas, químicas e biológicas próprias; pertencente a uma população cujos hábitos, valores e crenças condicionam, em parte, suas ações e cujas peculiaridades, desde as genéticas até as econômicas, fazem-no semelhante aos de seu grupo e diferente de outros indivíduos inseridos em outros contextos. Dessa análise decorre a proposição de duas séries de variáveis geográficas presentes nos estudos epidemiológicos descritivos: as variáveis ambientais e as populacionais.

Na paisagem são distinguíveis duas categorias de elementos, considerados sob o ponto de vista da ação organizadora do ser humano:

- **Elementos naturais:** são aqueles cuja presença é independente da intervenção humana: elementos da topografia e da hidrografia, solo, fatores climáticos, fauna e flora nativas.
- **Elementos artificiais:** são acrescentados pelo ser humano à paisagem modificada: represas, edificações, obras de irrigação, plantações etc.

Se esses elementos forem considerados inseridos numa estrutura atual ou potencialmente nosogênica, eles estariam participando como fatores contribuintes, ambientais ou populacionais, naturais ou artificiais.

A indagação colocada pelos estudos epidemiológicos – “Onde, quando e sobre quem ocorre determinada doença ou agravo?” – pode perfeitamente ser substituída por “em que tipo de ambiente? E quais as características da população onde isso ocorre?”.

Influência de fatores demográficos

As populações divergem em sua composição. As disparidades são evidenciadas à medida que se procure configurar a estrutura populacional levando-se em conta variáveis como local de moradia (urbano ou rural), estado civil, profissão, etnia e nível econômico.

Dentre as variáveis demográficas, em relação às quais as populações são diferentes, idade e sexo são as predominantes nos estudos epidemiológicos. Para visualização da composição da população segundo essas duas variáveis, são utilizados dispositivos gráficos denominados pirâmides etárias. A Figura 4.15 mostra a evolução da estrutura etária brasileira desde 1980 até a pirâmide projetada para 2020. De uma base ainda alargada com predomínio maciço de crianças e adultos jovens em 1980, o país chegará a 2020 com uma população idosa expressiva, principalmente do sexo feminino, e um “achatamento” da base da pirâmide com redução da proporção de crianças (IBGE, 2001).

O conhecimento da composição da população e da morbidade e mortalidade não é importante apenas para sugerir

associações significativas entre a referida composição e fatos vitais, mas, principalmente, para aplicação das medidas de controle específicas. Além disso, torna possível a anulação da contribuição diferencial dada por composições discrepantes no cálculo de coeficientes gerais de mortalidade e de morbidade. Isso se faz calculando-se coeficientes padronizados, onde se deve ponderar o quantitativo de cada estrato para os países ou regiões a serem comparados.

Variação local e análise espacial em saúde

Dentre as possíveis formas de estudo da concentração espacial diferenciada de casos de doença ou causas de óbitos, a denominada *variação local* abrange as ocorrências que se dão em espaços restritos. Por essa denominação entendam-se desde unidades residenciais familiares até comunidades da dimensão de bairros, distritos, vilas, cidades e áreas específicas atendidas por determinados serviços públicos. Como partes desse amplo espectro devem ser incluídos ambientes coletivos, como escolas, asilos, hospitais e quartéis, e concentrações superpopulosas, como prédios de apartamentos e favelas. As variações locais em espaços menores, cujos limites são menos precisos, demandam tipos de análise dos dados espaciais mais detalhados, com uso de técnicas específicas.

Análise espacial em saúde pode ser definida como o estudo quantitativo da distribuição de doenças e agravos que tenham sido referenciados geograficamente (MEDRONHO, 2009).

O georreferenciamento de eventos (sua vinculação a um mapa) é geralmente uma base cartográfica digital com base na latitude e longitude dos endereços, no processamento desses dados e sua entrada e análise em sistemas de informação, o que permite que estes sejam usados para compreensão dos fenômenos que ocorrem no espaço, basicamente resume o roteiro de análise.

Barcellos e colaboradores (2008) definiram *geoprocessamento* como um conjunto de tecnologias direcionadas à coleta e ao tratamento das informações espaciais com objetivos específicos, as quais devem ser executadas por sistemas de informação adequados para cada aplicação. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm sido muito utilizados na área da saúde, facilitando o entendimento dos processos que ocorrem no espaço geográfico, na medida em que aumentaram gradativamente suas possibilidades operacionais, incluindo armazenamento, apresentação e análise de dado.

As técnicas e ferramentas de análise espacial indicadas podem ter maior ou menor sofisticação tecnológica e são utilizadas tanto em investigações epidemiológicas como pelos serviços de vigilância no monitoramento cotidiano de doenças. Os desenhos dos estudos podem variar de

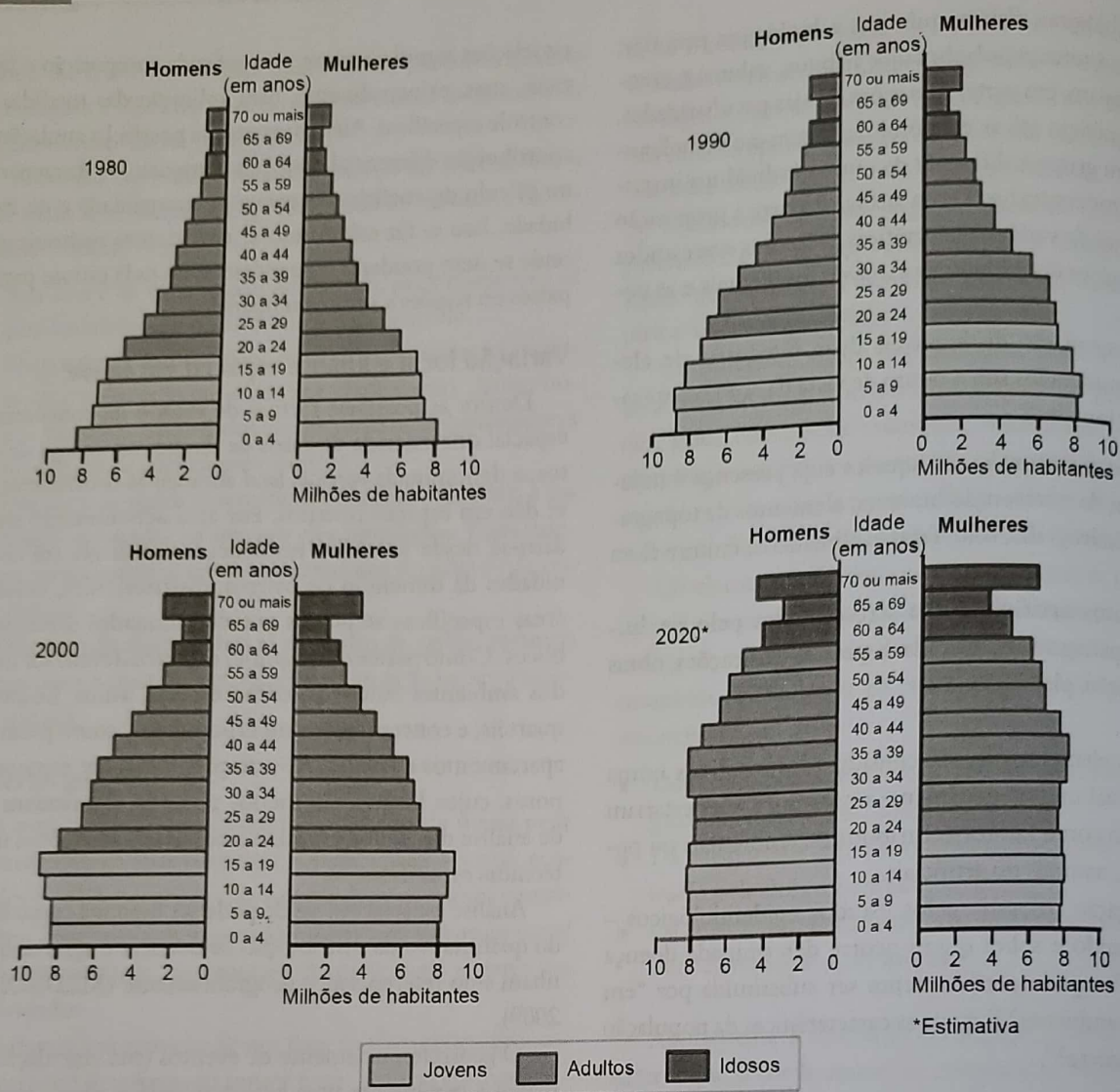


Figura 4.15 ■ Evolução da estrutura etária brasileira (1980-2020). (Fonte: Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. Censo demográfico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.)

acordo com os objetivos, entre aqueles que buscam, por meio da análise espacial exploratória dos dados, encontrar padrões de distribuição nosológicos ou aglomerados de casos, e aqueles que, com o uso de métodos de maior poder, como a *modelagem*, tentam estabelecer relações de causa entre fatores de risco dito espaciais e a ocorrência de doenças na população.

Os métodos de análise espacial utilizados no âmbito da epidemiologia descritiva são, principalmente, a *visualização*, baseada no mapeamento de agravos, e a já mencionada *análise exploratória de dados*.

As abordagens espaciais descritivas são geralmente de base populacional e nos últimos anos vêm sendo incorporadas às práticas de vigilância por favorecerem: a realização de diagnósticos de saúde mais precisos; a detecção de surtos espacialmente delimitados; a identificação da mudança de comportamento de algumas doenças, com base na distri-

buição espacial esperada; e a predição de cenários epidemiológicos futuros.

Os procedimentos operacionais de análise espacial são: a *análise de padrões pontuais*, a *análise de dados de área*, a *análise de dados em espaços contínuos* e a *análise de interação espacial* (BAYLEY & GATRELL, 1995).

Para ilustrar, citam-se dois exemplos do uso de procedimentos de análise espacial no contexto dos serviços de vigilância, reforçando sua importância na compreensão da dinâmica de transmissão das doenças.

A Figura 4.16 apresenta a distribuição espacial da AIDS no município de Fortaleza, em quinquênios, desde o aparecimento do primeiro caso, em 1983. Para análise de padrões pontuais foi utilizada a estimativa de Kernel, uma técnica estatística exploratória, de detecção de aglomerados, que mostra o padrão de distribuição de pontos (casos georreferenciados), promovendo a identificação visual das áreas com maior

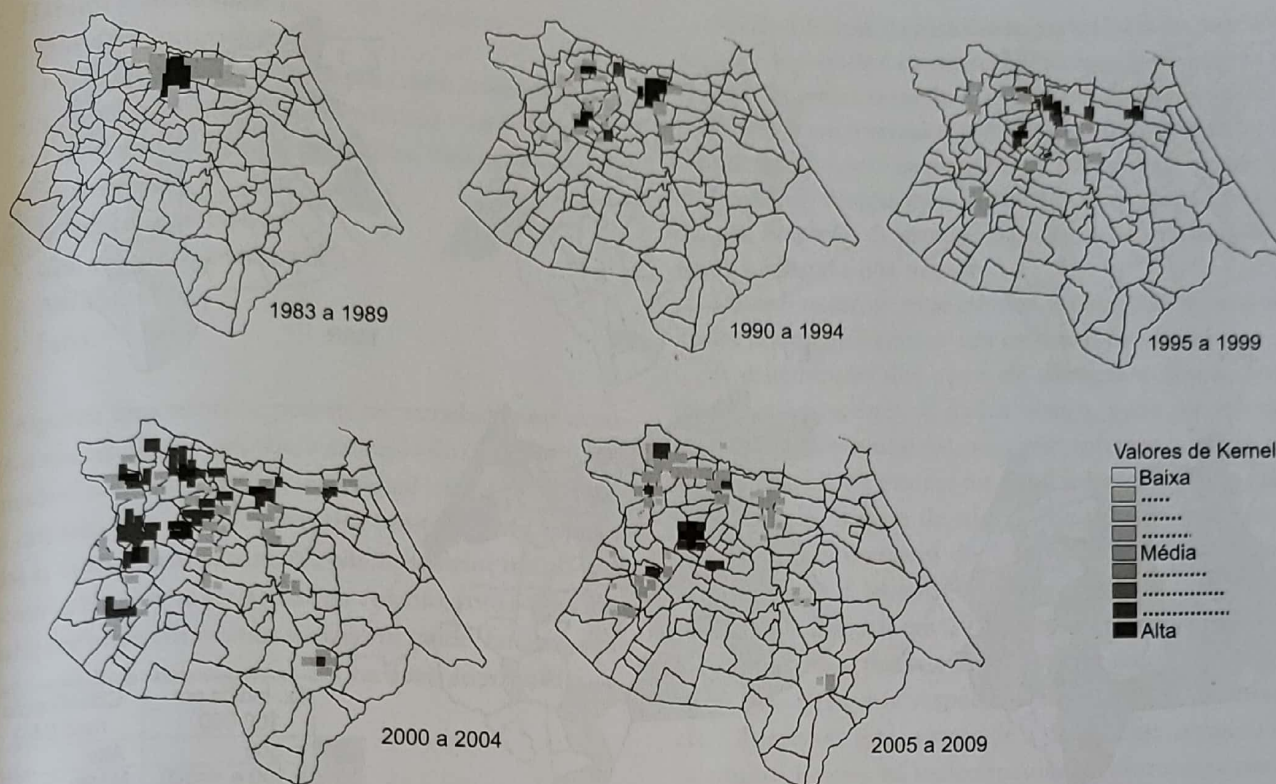


Figura 4.16 ■ Distribuição da densidade espacial dos casos de AIDS de 1983 a 2009 em Fortaleza. (Fonte: CIEVS/CEVEPI/SMS.)

incidência no período estabelecido. Percebe-se a concentração inicial nos bairros próximos à orla marítima e no centro da cidade, representada pelas áreas mais escuras do mapa. À medida que a epidemia se alastra, ocorrem uma dispersão dos casos e um deslocamento dos aglomerados para periferia da cidade. O último período retratado já reflete uma diminuição do número de casos e uma suavização dos aglomerados, com poucas áreas de intensa transmissão.

A Figura 4.17 mostra a evolução das taxas de incidência mensal de dengue nos bairros das sete regionais de Fortaleza nos cinco primeiros meses de 2012. Mediante a análise de dados de área, tendo como unidade os bairros, cujos polígonos são irregulares, descreve-se o itinerário da epidemia, caracterizada na transição dos meses de janeiro para maio de 2012.

O emprego de técnicas de análise espacial para investigação entre fatores de risco e a ocorrência de agravos ainda é debatido, na medida em que os dados normalmente são de base populacional e dificultam a construção de nexos causal entre exposição e desfecho. No entanto, sua aplicação no âmbito da epidemiologia descritiva é de inquestionável valor, principalmente, por caracterizar a distribuição de eventos no espaço de maneira mais abrangente e útil na produção de “informação para ação” (CARVALHO & SOUZA-SANTOS, 2005).

VARIÁVEIS RELACIONADAS COM A PESSOA

As variáveis relacionadas com a pessoa independem do tempo e do espaço e, portanto, não devem ser confundidas com as variáveis populacionais. Estas, as variáveis populacionais, ligam-se, de um modo ou de outro como variáveis geográficas que são, ao espaço ocupado. É necessário esclarecer que algumas das variáveis listadas a seguir, aqui classificadas como variáveis pessoais, podem ser igualmente aplicadas a contextos populacionais, desde que sua função lógica seja a de possibilitar a comparação de grupos populacionais homogêneos, espacialmente localizados, como é o caso das variáveis raça, etnia, cultura, religião e nível socioeconômico. Quanto a este último item, usamos anteriormente a expressão “condição socioeconômica” quando a referência foi feita a populações espacialmente homogêneas por esse critério. Tratando-se, no entanto, de estudo descritivo da incidência de doença em uma população heterogênea, em condições tais que os atributos de população não possam ser tomados como características do lugar, as mesmas variáveis assumem a qualidade de variáveis pessoais, próprias para caracterizar grupos específicos cujos indivíduos componentes estejam espacialmente dispersos no seio da população abrangente, heterogênea.

Conforme adaptação feita a partir de Jenicek & Cleroux (1982), as variáveis discriminadas a seguir representam algumas

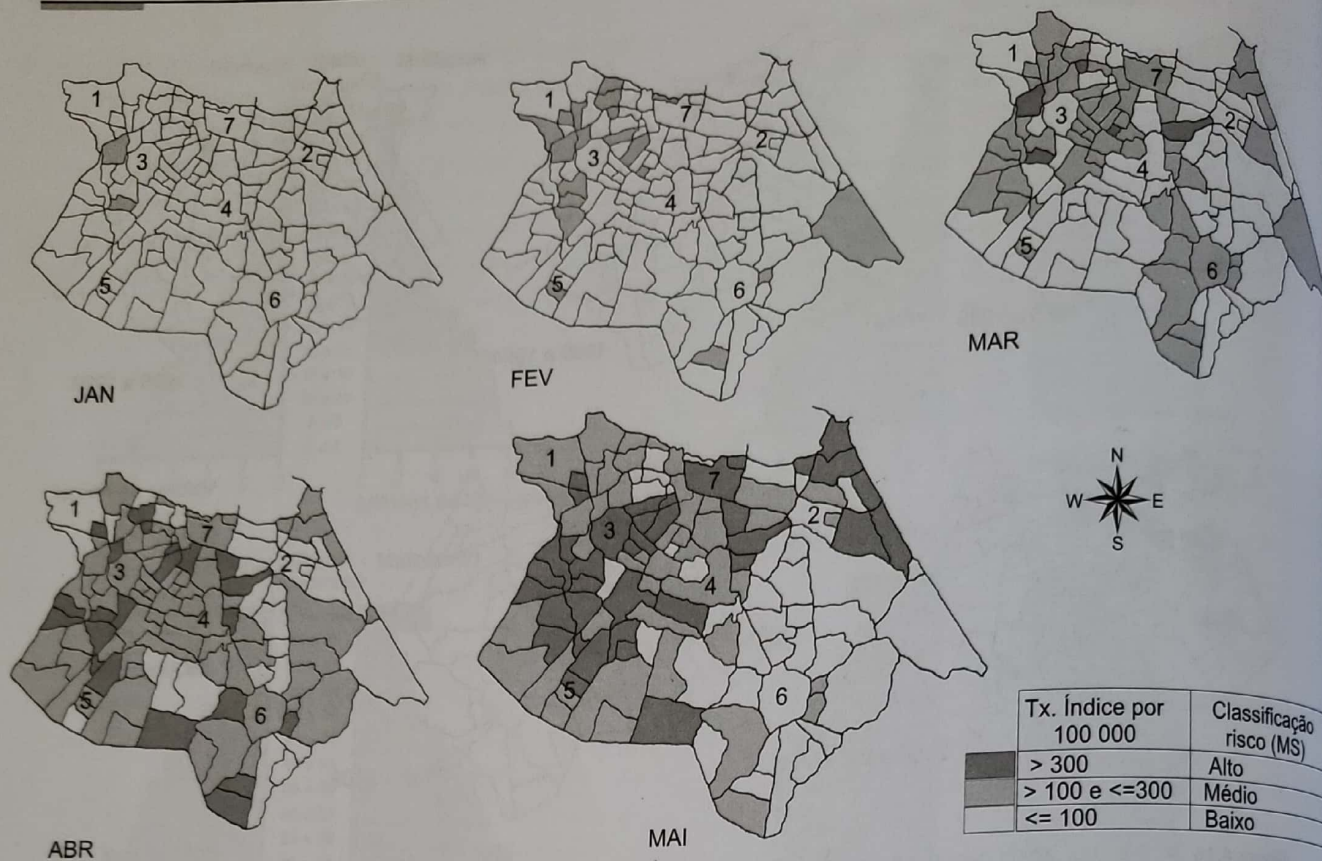


Figura 4.17 ■ Taxa de incidência de casos de dengue notificados nos bairros, conforme categoria de risco do MS, segundo mês – Fortaleza/2012 (Fonte: CIEVS/CEVEPI/SMS.)

das variáveis relacionadas com a pessoa, já comprovadas como epidemiologicamente significativas em estudos anteriores, relacionados com a distribuição de doenças e causas de morte:

1. Características gerais:

- Idade.
- Sexo.

2. Características familiares:

- Estado civil.
- Idade dos pais.
- Dimensão da família.
- Posição na ordem de nascimento.
- Privação de pais, de um ou de ambos.
- Morbidade familiar por causas específicas.

3. Características étnicas:

- Raça.
- Cultura.
- Religião.
- Lugar de nascimento.
- Grupo étnico.

4. Nível socioeconômico:

- Ocupação.
- Renda pessoal, renda familiar ou renda familiar *per capita*.
- Nível de instrução.

- Tipo e zona de residência.
- Sinais exteriores de riqueza.

5. Ocorrências durante a vida intrauterina e ao nascer:

- Idade materna ao nascer.
- Número de fetos gestados (único ou gêmeos).
- Características e ocorrências durante o parto.
- Condições físicas da mãe e ocorrências vividas por esta durante a gestação. Incluir os subitens que compõem os tópicos seguintes:
 - características endógenas (da mãe);
 - ocorrências acidentais (vividas pela mãe);
 - hábitos e atividades (referentes à mãe).

6. Características endógenas:

- Constituição física.
- Resistência individual.
- Estado fisiológico.
- Estado de nutrição.
- Doenças intercorrentes.
- Tipo de comportamento.

7. Ocorrências acidentais:

- Ocorrências estressantes.
- Doenças sofridas: medicamentos eventualmente consumidos.
- Acidentes sofridos.

8. Hábitos e atividades:

- Atividades ocupacionais.
- Medicamentos usados com uma certa constância.
- Uso/abuso de inseticidas domésticos e agrícolas.
- Uso abusivo de drogas permitidas (fumo, álcool, medicamentos).
- Uso de drogas ilícitas.
- Comportamento alimentar.
- Atividade física.
- Lazer.

Algumas características podem ser tratadas como exposições nos estudos descritivos, a exemplo dos alimentos que compõem determinada dieta individual ou familiar. Dada sua extensão, não cabe detalhar nos limites de um capítulo todas as variáveis assinaladas. Na edição anterior tratamos de discutir as variáveis idade e sexo, no entanto, com a discussão atual sobre os determinantes sociais em saúde, faremos uma rápida menção a mais algumas das variáveis supracitadas.

Idade

Dentre todas as variáveis relacionadas com a pessoa, a idade é uma característica que soma maior quantidade de relatos em estudos de epidemiologia.

O estudo da associação entre incidência, prevalência ou mortalidade por determinada doença e idade se faz através dos coeficientes específicos por idade para uma determinada causa.

Na distribuição da incidência, prevalência ou mortalidade, a variável idade é comumente escalonada em grupos etários de diferentes tamanhos, não sendo adotada a prática de apresentá-la em intervalos de 1 ano, exceto para as faixas iniciais de idade, como os menores de 1 ano ou até os menores de 1 mês ou crianças menores de 1 semana (com a finalidade, por exemplo, de estudos específicos de mortalidade infantil, neonatal e pós-neonatal).

Dá-se o nome de *grupo etário* ao conjunto de pessoas cujas idades se situem dentro de um mesmo intervalo etário.

A distribuição dos casos de doenças e óbitos, levando em conta apenas os dados brutos, pode ser relevante para fins administrativos, mas não informa sobre o risco (probabilidade de morrer ou de adoecer) por grupo etário. Por exemplo, o risco de adoecer de tuberculose é menor entre crianças menores de 1 ano de idade do que entre pessoas de 15 a 54 anos de idade. Com os dados de tuberculose no Brasil em 2010, foram colocadas, na Figura 4.18, diferentes faixas etárias para os sexos masculino e feminino, além dos respectivos coeficientes de incidência. Observa-se que, apesar de a doença ter atingido mais os adultos jovens, há maior incidência entre as pessoas do sexo masculino, principalmente nos indivíduos maiores de 15 anos, diferente daqueles menores de 5 anos de idade, o que demonstra maior preocupação com os adultos, pois representam maior risco. Neste exemplo, uma única variável política específica poderia ser estabelecida para reduzir o impacto desta doença nos indivíduos maiores de 15 anos de idade.

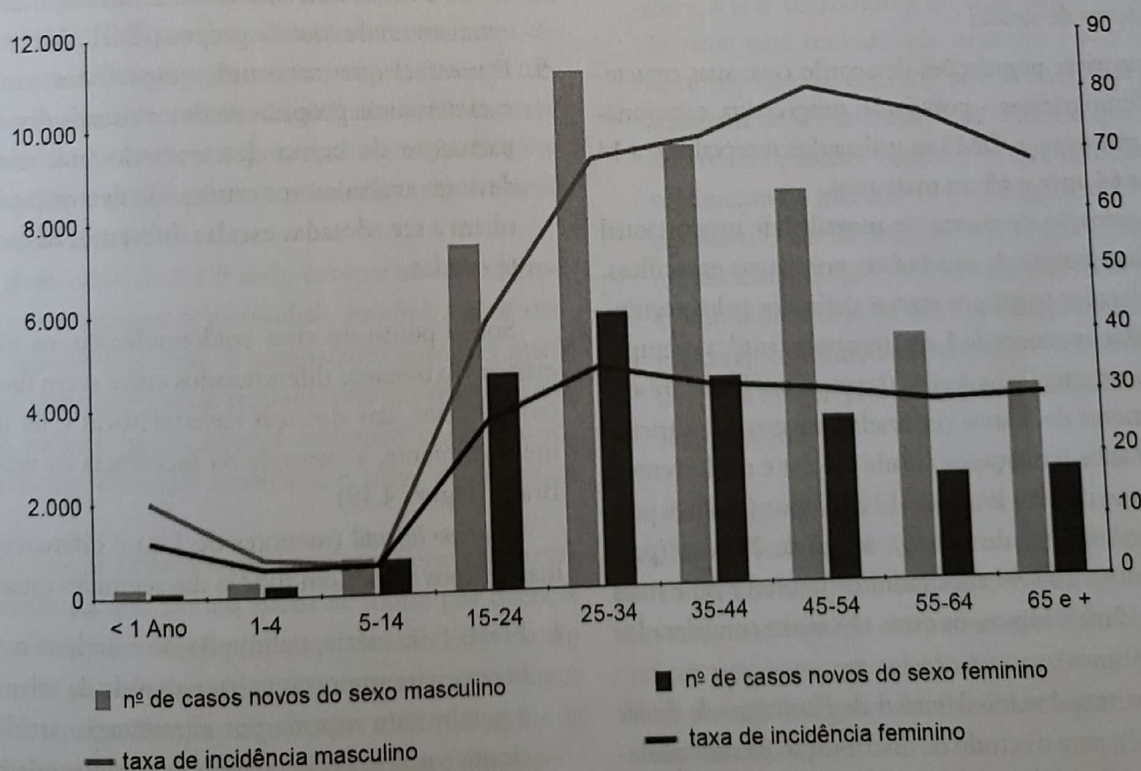


Figura 4.18 ■ Taxa de incidência e número de casos novos de tuberculose por sexo e faixa etária – Brasil, 2010. (Fonte: Sinan e IBGE [consulta realizada em 16 de fevereiro de 2012]. Dados sujeitos a alteração.)

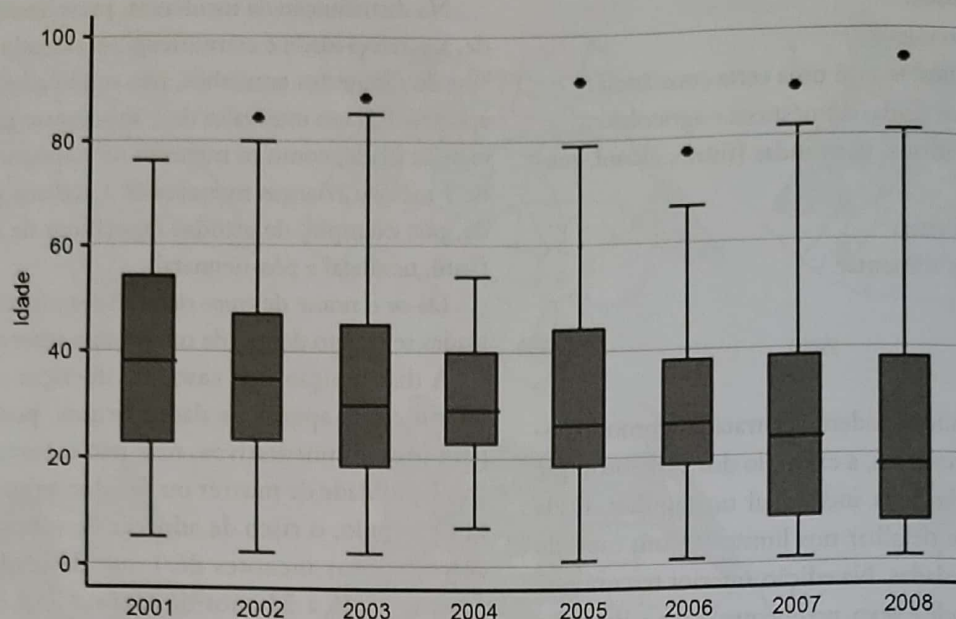


Figura 4.19 ■ Redução da faixa etária dos casos confirmados de dengue no Ceará, 2001 a 2008.

Por outro lado, alguns estudos apontam para redução da faixa etária dos casos de dengue no Brasil. A Figura 4.19 ilustra essa situação no estado do Ceará, onde no ano de 2001 a mediana de idade dos casos de dengue era de aproximadamente 38 anos, e no ano de 2008 essa mediana passou para 18 anos (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

Com relação às metas de desenvolvimento do milênio estabelecidas pelos países signatários da OMS, a exemplo do Brasil, a utilização da variável idade nos anuários estatísticos da OMS incluem diversos grupos etários na avaliação de seus indicadores de saúde:

1. Para categorizar populações de acordo com suas características demográficas – população progressiva, estacionária ou regressiva – a OMS se utiliza dos intervalos 0 a 14 anos, 15 a 64 anos e 65 ou mais anos.
2. Para a construção de curvas de mortalidade proporcional e para a distribuição da morbidade por causas específicas, são considerados os grupos etários definidos pelos seguintes intervalos: menores de 1 ano (grupo infantil, a exemplo de cobertura vacinal), 1 a 4 anos (crianças em idade pré-escolar), menores de 5 anos (utilizada para estado nutricional), 5 a 19 anos (crianças em idade escolar e adolescentes, aí incluídos os de 10 a 19 anos), 13 a 15 anos (análises para adolescentes usuários de tabaco), acima de 20 anos (para adultos obesos), 20 a 49 anos (adultos jovens) e 50 e mais anos (meia-idade e idosos, os quais são assim considerados a partir de 60 anos).
3. A OMS, em seu *Anuário Mundial de Estatísticas de Saúde* (WHO, 2012), para o estudo da distribuição da mortalidade específica adota uma escala que inclui os seguintes intervalos: menores de 5 anos para as doenças infecciosas (ou

seja, HIV/AIDS, diarreia, sarampo, malária etc.) e 30 a 70 anos para as doenças cardíacas, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas.

4. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o censo de 2010, apresenta os dados referentes à população presente no dia do censo em um consolidado que inclui as seguintes faixas etárias: 0 a 4, 5 a 9, 10 a 14, 15 a 19, 20 a 24, 25 a 29, 30 a 34, 35 a 39, 40 a 44, 45 a 49, 50 a 54, 55 a 59, 60 a 64, 65 a 69, 70 a 74, 75 a 79, 80 a 84, 85 a 89, 90 a 94, 95 a 99, 100 ou mais anos, assim como diversas outras estimativas com outros grupos (IBGE, 2011).
5. É possível que em estudos específicos, em função das características próprias de determinada distribuição, por pactuação de como determinado indicador de saúde deve ser avaliado ou a critério de determinado autor, venham a ser adotadas escalas diferentes das anteriormente citadas.

Sob o ponto de vista epidemiológico, os vários grupos etários são bastante diferenciados entre si em função dos riscos próprios, das doenças características e da interação do meio ambiente, a exemplo da incidência da tuberculose no Brasil (Figura 4.18).

O grupo infantil (menores de 1 ano) diferencia-se dos demais grupos etários em função das seguintes características:

1. Nessa faixa etária, a alimentação com leite materno é sobremaneira importante para a saúde da criança; sua falta é geralmente suprida por alimentação artificial, insuficiente e por vezes inadequada nas classes de baixa renda.
2. Os anticorpos passados de mãe para filho por via transplacentária tendem a diminuir após o nascimento. Quan-

do a concentração dos anticorpos recebidos do organismo da mãe torna-se menor que um valor mínimo necessário, as barreiras imunitárias passam a não mais funcionar a contento. Nessa situação, entre o decréscimo das defesas, trazidas da vida fetal, e o processo de reequipamento imunológico através das relações biológicas com o meio, se não houver a intervenção artificial, a criança será, nessa idade, especialmente vulnerável a certas doenças infecciosas (difteria, sarampo, coqueluche).

3. Na faixa etária que vai do nascimento aos 27 dias, merecem atenção, como principais causas de óbitos, os denominados óbitos neonatais, as anomalias congênitas ligadas a intercorrências na gestação e no parto e outros problemas congênitos e hereditários.
4. A partir dos 28 dias predominam as doenças infecciosas. Observa-se, nessa categoria, a predominância das diarreias e das infecções respiratórias agudas.
5. Dentre os distúrbios nutricionais, são observados o marasmo, o kwashiorkor e outros estágios de desnutrição energético-proteica.
6. Em lugares onde protozooses e parasitoses intestinais são endêmicas, as crianças, ao começarem a engatinhar e ao entrarem em contato com outras crianças, são expostas a infecção por *Ascaris*, *Giardia* e outros enteroparasitos.

No grupo etário de 1 a 4 anos, ainda não está consolidado o processo de formação natural das defesas imunitárias. O desmame, de um lado, e as necessidades nutricionais ditadas pelo crescimento, de outro, associadas à condição de pobreza, estão na origem da maioria dos distúrbios nutricionais que ocorrem nesse grupo etário. Nessa idade, a criança começa o processo de socialização, algumas frequentando creches, escolas maternas e jardins de infância. Estão expostas às verminoses, a protozooses e, principalmente, às deficiências nutricionais, especialmente nos estratos populacionais de baixo poder aquisitivo.

Para o grupo etário de 5 a 9 anos, comparado aos outros, observa-se que o coeficiente de mortalidade, incluindo todas as causas, é o que mais baixo se situa. A comparação em nível internacional das principais causas responsáveis por óbitos, nessa faixa etária, mostra que as mortes acidentais comparecem, consistentemente, com alta incidência relativa em todos os países.

Supõe-se que os indivíduos pertencentes a esse grupo etário – sobreviventes que são aos riscos de morte por doenças infecciosas enfrentados nos 5 primeiros anos de vida – sejam biologicamente os mais bem dotados dentre os que nasceram à mesma época. Devem ser também mais resistentes às doenças infecciosas que poderão ocorrer nos próximos anos de suas vidas. Essa suposição é apenas parcialmente verdadeira. É verdade quanto aos países desenvolvidos, onde os atribu-

tos pessoais positivos são ajudados por condições ambientais e sociais favorecedoras. Quanto aos óbitos por acidentes nessa fase da vida, é lógico associá-los à inexperiência e à despreocupação com os riscos pessoais. Ultimamente, a violência e o uso de drogas já estão atingindo crianças nessa faixa etária. Cita-se como exemplo o hábito de cheirar cola de sapateiro por crianças dessa idade, os denominados “meninos de rua”.

O grupo etário de 10 a 19 anos é, de certa maneira, atípico. Alguns fatores sociais e biológicos que no grupo de 5 a 9 anos estão significativamente associados a causas de doenças e de óbitos continuam influentes no grupo de 10 a 19 anos. Outros fatores que aparecerão posteriormente no grupo formado pelos adultos jovens (20 a 49 anos), como, por exemplo, o ingresso na força de trabalho, já fazem sentir sua presença no grupo de adolescentes.

No Brasil, cerca de 10% das crianças de 10 a 14 anos da zona urbana e 40% da zona rural já exercem algum tipo de atividade. No grupo de 15 a 19 anos, cerca de 40% na zona urbana e 70% na região rural trabalham e participam ativamente da renda familiar.

Nessa faixa etária, são os seguintes os principais aspectos da morbidade e da mortalidade:

- Dada a inserção no mercado de trabalho, ocorrem na zona rural inúmeros casos de envenenamento por agrotóxicos e acidentes offídicos.
- Na zona urbana são frequentes as doenças sexualmente transmissíveis (DST), os acidentes de trânsito e outras causas externas.
- Adolescentes do sexo feminino iniciam, em geral aos 12 anos, a fase reprodutiva de suas vidas. Um dos fatores de risco para mortalidade materna é a gravidez precoce numa fase da vida em que as meninas praticamente acabaram de ser crianças. Vale lembrar que a redução da razão da mortalidade materna é a quinta meta para o desenvolvimento do milênio. O Brasil apresentou grandes avanços nas últimas décadas, porém o país ainda apresenta 56 mortes maternas por 100 mil nascidos vivos (WHO, 2012).
- Como indicadores de uma patologia social, entre os adolescentes continua aumentando o número de consumidores de drogas proibidas e os índices de prostituição infanto-juvenil.

As pessoas entre 20 e 49 anos formam o grupo etário dos adultos jovens. Essa é a idade em que o grosso da população se inicia em alguma atividade profissional. A concentração de casos nesse grupo etário, ou seja, altos coeficientes específicos por causa em relação aos outros grupos, pode significar doença ou agravo associado de algum modo à atividade ocupacional.

A partir dos 50 anos, bem antes para alguns ou bem depois para outros, os fatores cuja ação é lenta e constante já

começam a fazer seus efeitos cumulativos. São as doenças cronicodegenerativas, características desse grupo etário. São as seguintes as causas mais comuns de óbitos nesse grupo de idade: hiperplasia da próstata, enfisema, doenças do aparelho circulatório, diabetes e câncer.

Uma ilustração da importância do uso da idade ou das faixas etárias para a epidemiologia descritiva é encontrada nos dados sumarizados no *Anuário Mundial de Estatísticas de Saúde* publicado pela OMS (WHO, 2012). Podemos citar como exemplo o coeficiente de mortalidade padronizada entre pessoas de 30 a 70 anos para o ano de 2008, em que as doenças cardiovasculares e o diabetes foram registrados como causa de 245 óbitos por 100 mil habitantes no mundo. Já no caso do câncer, foram registrados 150 óbitos por 100 mil habitantes em um total de 764 óbitos por 100 mil habitantes no mundo, nessa mesma faixa etária.

Sexo

Além das óbvias diferenças anatômicas e fisiológicas que os caracterizam, homens e mulheres, cada qual a seu tempo e modo, vivem experiências específicas, privadas e não compartilhadas pelo sexo oposto. Sob o ponto de vista epidemiológico, essa diversidade biológica e social, dentro da unidade da espécie, implica disparidades quanto à exposição a riscos. Essas diferenças são traduzidas em coeficientes de incidência, prevalência ou mortalidade por causas específicas significativamente diferentes.

Sob o ponto de vista demográfico, em qualquer país, qualquer que seja a idade ou faixa etária, as populações masculina e feminina são numericamente desiguais. Essa desproporção se deve a dois fatores, agindo em sentidos opostos:

1. O número de nascimentos vivos masculinos é sempre superior aos femininos, com um excesso variando entre 5% e 6%.
2. Qualquer que seja a faixa etária considerada, os coeficientes de mortalidade específicos, segundo o gênero, por grupo etário e causa, são diferentes, resultando em diferentes coeficientes gerais de mortalidade.

Como consequência, torna-se problemática a comparação dos óbitos masculinos e femininos por meio de números absolutos. Em estudos comparativos, sempre que possível, devem ser empregados coeficientes específicos por gênero, os quais são relativizados em função de cada uma das respectivas populações. Recomenda-se, para efeitos comparativos, o emprego de razões de mortalidade masculino/feminino, calculadas a partir dos coeficientes de mortalidade.

Quando não se dispõe de dados de população, utilizam-se os números absolutos de óbitos masculino e feminino ou as porcentagens diretamente calculadas a partir deles. Veja-se,

a título de ilustração, o Quadro 4.1, reproduzido do Capítulo 2 da publicação *Saúde Brasil 2010* e elaborado com os dados brutos de óbitos e seus percentuais do ano 2009, divididos por sexo e faixa etária, descrevendo os óbitos pelos três capítulos de maior ocorrência da 10ª edição da Classificação Internacional de Doenças (CID). Naquele ano foi registrado, por exemplo, um total de 1.962 (7%) mortes no sexo masculino e 1.652 (8%) mortes no sexo feminino no sexo pelo Capítulo I (algumas doenças infecciosas e parasitárias) da CID-10 entre crianças menores de 5 anos. Já entre as pessoas com 60 anos ou mais foram registrados 44.821 (13%) óbitos para o sexo masculino e 43.412 (13%) para o sexo feminino para o mesmo Capítulo I da CID-10.

Contudo, devemos analisar dados absolutos com parcimônia, evitando tirar conclusões e tecer comparações distantes da realidade.

Uma forma tradicional de discriminar os sexos por faixa etária de determinada população de um lugar é o gráfico de pirâmide, muito utilizado pelo IBGE, como pode ser visto na Figura 4.20 para o censo demográfico de 2010 (IBGE, 2011). Nesse exemplo, há uma marcada diferença do percentual de mulheres, com clara concentração das mulheres que vivem nas áreas urbanas do Brasil.

Para comparações, o ideal é a utilização de coeficientes padronizados. Por exemplo, é mostrado um gráfico, apresentado também por Maranhão *et al.* (2011), com a mortalidade proporcional para os sexos masculino e feminino para diferentes faixas etárias, segundo o porte populacional de municípios do Brasil em 2000 e 2009 (Figura 4.21).

Se forem empregados coeficientes padronizados, a razão mas:fem será padronizada e destinar-se-á a comparações entre populações masculina e feminina consideradas idênticas quanto à composição etária.

Essas razões, se assim for desejado, poderão ser convenientemente expressas em termos percentuais, multiplicando-as por 100.

Podemos citar a inversão da razão de sexos da incidência de casos de AIDS no Brasil ilustrada por Pereira *et al.* (2011), em que as mulheres passaram a apresentar incidência muito maior com o passar dos anos, entre 1986 e 2009 (Figura 4.22).

Outra forma de apresentação dos dados descritivos separados por sexo foi ilustrada por Schmidt *et al.* (2011), ao descrever a evolução histórica do coeficiente de mortalidade padronizada por locais de câncer para homens e mulheres no Brasil entre 1980 e 2006 (Figura 4.23).

Conforme adaptação feita a partir de Jenicek & Cléurox (1982), a concentração de casos de doenças em determinado gênero pode ser atribuída a:

1. Diferenças biológicas essenciais, determinadas por maior suscetibilidade própria de um dos sexos ou pela maior resistência do outro. Trata-se de uma possibilidade teórica,

Quadro 4.1 ■ Distribuição das três principais causas de óbitos, por Capítulo CID-10 e grupos de idade – Brasil, 2009

a) Sexo masculino														
menor de 5 anos			5 a 19 anos			20 a 39 anos			40 a 59 anos			60 anos e mais		
Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%
XVI	14.273	51	XX	14.472	70	XX	57.627	64	IX	37.111	25	IX	123.578	36
XVII	4.549	61	II	1.367	7	IX	5.813	6	XX	26.272	18	II	62.942	18
X	1.962	7	VI	925	4	I	5.587	6	II	24.031	16	X	44.821	13
Subtotal*	20.784	75		16.764	81		69.027	77		87.414	59		231.341	68
Total**	27.865	100		20.821	100		89.766	100		147.933	100		341.551	100
b) Sexo feminino														
menor de 5 anos			5 a 19 anos			20 a 39 anos			40 a 59 anos			60 anos e mais		
Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%	Cap.	n	%
XVI	10.905	50	XX	2.894	36	XX	6.588	23	II	23.893	29	IX	124.047	38
XVII	3.922	18	II	999	12	II	5.066	18	IX	23.547	28	II	49.440	15
X	1.652	8	X	683	8	IX	3.786	13	X	6.190	7	X	43.412	13
Subtotal*	16.479	75		4.576	57		15.440	53		53.630	65		216.899	66
Total**	21.966	100		8.060	100		28.869	100		83.099	100		328.859	100

*Três principais causas de óbito na faixa etária.

**Todas as causas de óbito na faixa etária.

Fonte: MS/SVS/Dasis/CCIAE/SIM, 2009.

Legenda:

- I Algumas doenças infecciosas e parasitárias
- II Neoplasias (tumores)
- VI Doenças do sistema nervoso
- IX Doenças do aparelho circulatório
- X Doenças do aparelho respiratório
- XVI Algumas afecções originadas no período perinatal
- XVII Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas
- XX Causas externas de morbidade e mortalidade

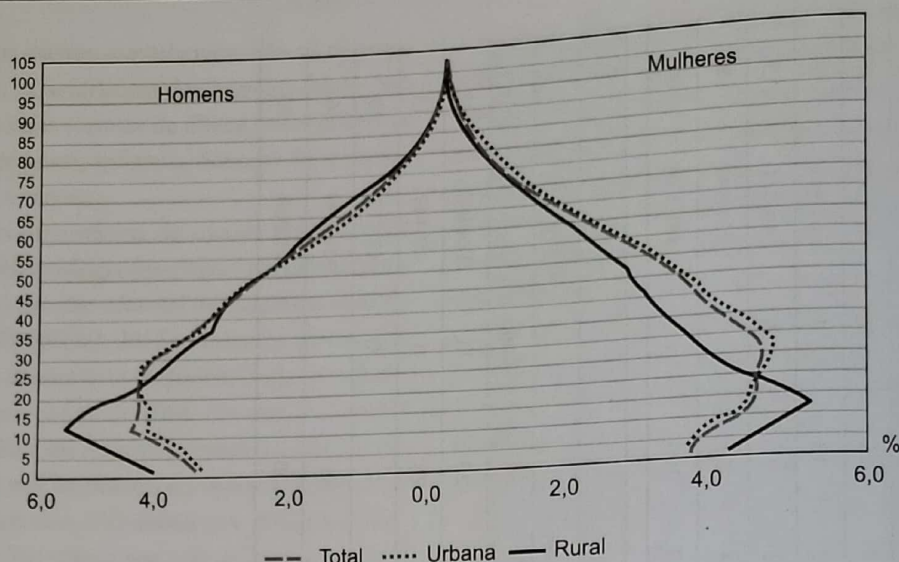


Figura 4.20 ■ Composição da população residente, por sexo e situação do domicílio, segundo os grupos de idade – Brasil, 2010. (Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.)

hipotética, portanto, sem exemplo disponível para confirmá-la.

2. Fator genético vinculado ao sexo (hemofilia, por exemplo).
3. Diferenças anatomofisiológicas associadas à especificidade de localização da doença: câncer do pênis, hiperplasia e câncer da próstata, câncer de colo de útero, câncer do corpo uterino e câncer de mama são exemplos.
4. Atividades ocupacionais desenvolvidas, preferencialmente ou mesmo exclusivamente, por pessoas de um só dos sexos e das quais resultem riscos gerais, ou então intoxicações, acidentes do trabalho e doenças profissionais. Santana & Silva (2009) demonstraram a importância das doenças ocupacionais no Brasil entre 1997 e 2006, com mortalidade por acidente de trabalho por 100 mil segurados quase duas a três vezes maior entre os homens (Figura 4.24).
5. Riscos específicos relacionados com a função reprodutiva feminina, os quais, no passado, eram responsáveis pela alta mortalidade incidente sobre as mulheres na idade reprodutiva: acidentes de parto, infecção puerperal etc. A redução da razão da mortalidade materna é tão importante como indicador de saúde que este é o quinto objetivo de desenvolvimento do milênio observado no *Anuário Estatístico da Saúde* pela OMS (WHO, 2012).
6. Diferenças constitucionais, morfológicas e fisiológicas das quais resultem adequação ou inadequação para determinado tipo de trabalho.
7. Diferenças de comportamento, alguns contingentes, outros ditados pela cultura. Sabe-se, por exemplo, que a mulher é menos afeita a arruaças, ao alcoolismo e a brigas de rua. Aí talvez esteja uma explicação para a baixa taxa de mortalidade de mulheres por violência por arma de fogo, que chega a ser 12 vezes menor (MASCARENHAS *et al.*, 2011) (Quadro 4.2). Por outro lado, não podemos fechar

os olhos aos atos violentos domiciliares contra as mulheres, tão importante que fizeram derivar a “lei Maria da Penha”.

As outras variáveis que gostaríamos de citar nesta edição são: escolaridade, renda, raça/cor e zona de residência. Acreditamos que elas auxiliem a compor os determinantes sociais em saúde e têm, cada vez mais, ganhado importância na discussão cotidiana e nos meios acadêmicos com a sua produção científica.

Desse modo, tome-se como exemplo a importância da escolaridade para uma doença antiga e endêmica no Brasil, como a tuberculose: o risco de as pessoas analfabetas com tuberculose evoluírem para o óbito é aproximadamente três vezes maior do que o das pessoas com tuberculose com mais de 8 anos de estudo (Figura 4.25).

Com relação à renda, parcimoniosamente, observe-se a demonstração do impacto da renda pessoal na redução da mortalidade infantil com o passar dos anos no Brasil, comparado com outros países; contudo, Victora *et al.* (2011) referem que outros determinantes tiveram papel importante (Figura 4.26).

Reis & Crespo (2009) realizaram um estudo em que compararam a renda domiciliar com condições de saúde das crianças no Brasil, usando bases de dados secundários diferentes. Os autores detectaram que crianças mais pobres tendem a apresentar menor altura, menor peso, maior incidência de dias doentes na cama, restrições às atividades diárias, além de maior incidência de vômito ou diarreia.

Apesar de especialistas não acreditarem na possibilidade de existência de raças humanas diferentes, em saúde pública as vulnerabilidades sociais relacionadas com a cor da pele traduzem um processo histórico de desigualdades, de modo

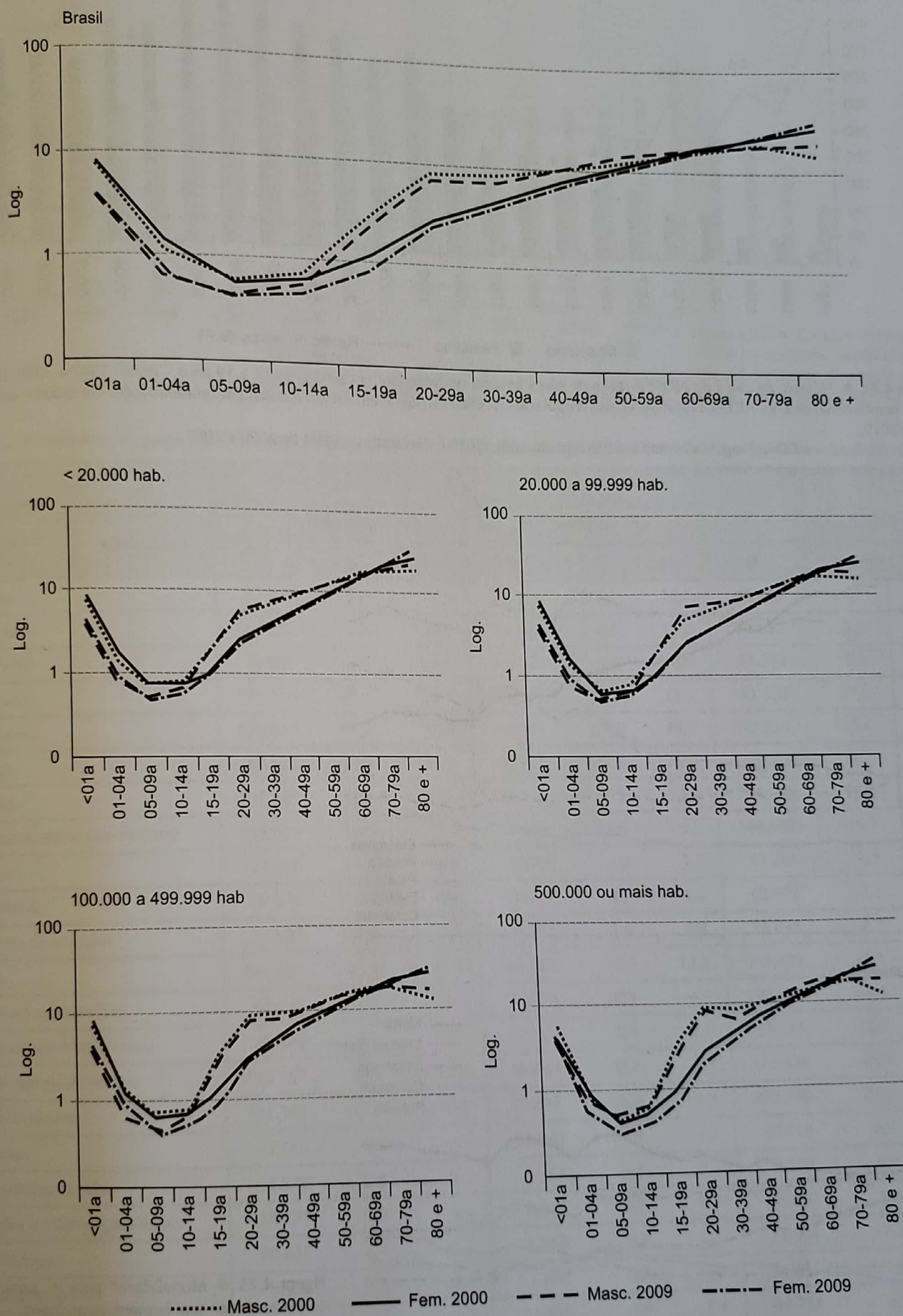


Figura 4.21 ■ Mortalidade proporcional por sexo e faixa etária segundo porte de município de residência – Brasil e regiões, 2000 e 2009. (FMS/SVS/Dasis/CGIAE/SIM, 2009.)



Figura 4.22 ■ Número de casos de AIDS* e razão de sexos (masculino-feminino) em jovens de 13 a 19 anos – Brasil, 1987 a 2009. (Fonte: MS/SVS/Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais.) (População: MS/SE/DATASUS, em <www.datasus.gov.br/informações em saúde>, acessado em 09/11/2010.)
 (*Casos notificados ao Sinan, registrados no Siscel/Siclom até 30/06/2010 e declarados no SIM de 2000 a 2009.)
 (Dados preliminares para os últimos 5 anos.)

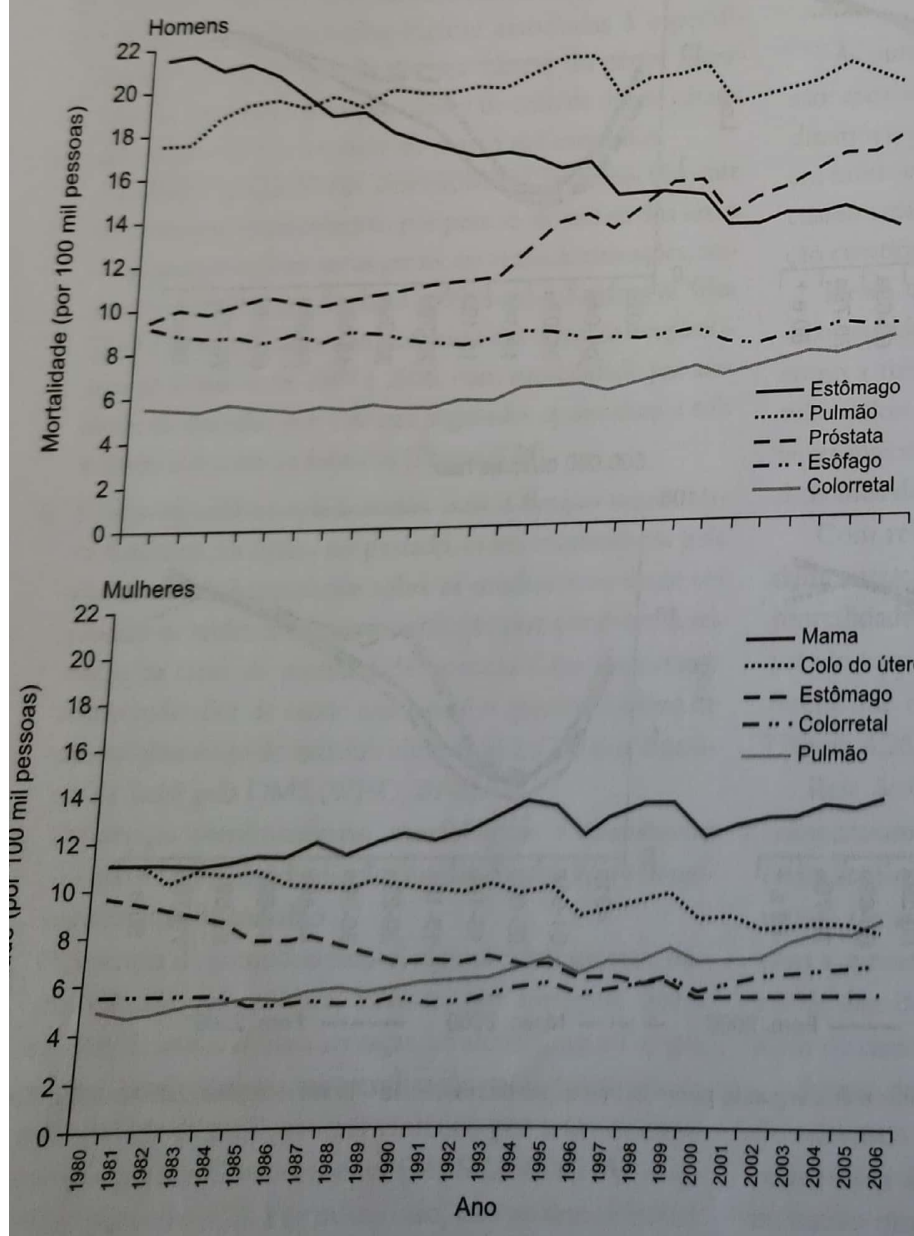


Figura 4.23 ■ Mortalidade* para os principais locais de câncer em homens e mulheres – 1980 a 2006. (*Padronizada por idade para a População Padrão Mundial com redistribuição dos óbitos maldefinidos na mesma proporção das causas não externas. **Corrigida com redistribuição proporcional de mortes classificadas como neoplasia maligna do útero porção não especificada – CID-10 código C55.)

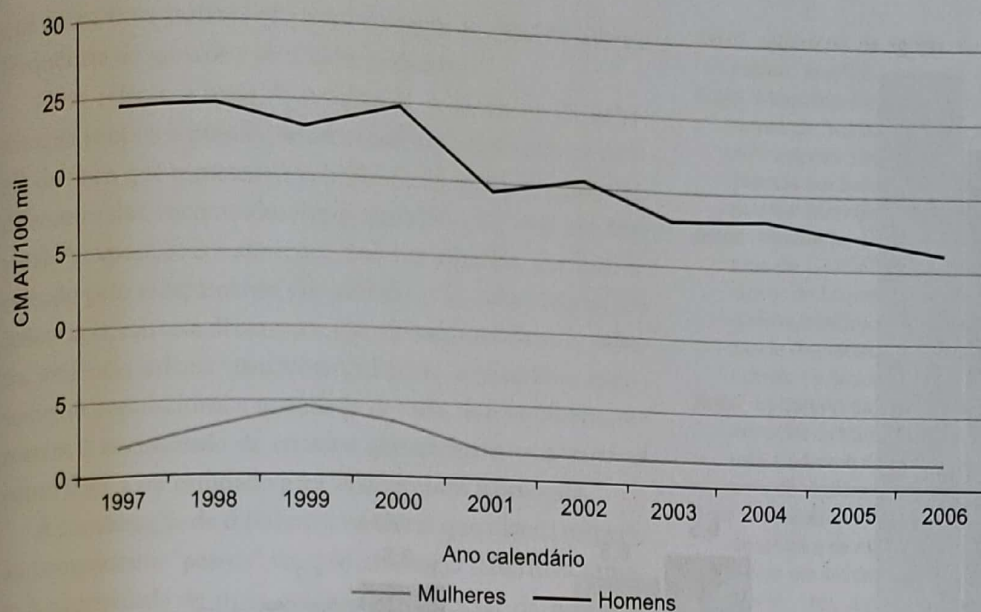


Figura 4.24 ■ Coeficiente de mortalidade de acidentes de trabalho por 100 mil segurados, de acordo com o sexo – 1997 a 2006. (Fonte: Ripsa.)

Quadro 4.2 ■ Número (N), proporção (%) e taxa de internação (por 10 mil habitantes) por causas externas – Brasil, 2010

Características Faixa etária	Sexo						Total		
	Masculino			Feminino					
	N	%	Taxa	N	%	Taxa	N	%	Taxa
0 a 9 anos	57.308	8,8	34,4	32.342	11,8	20,2	89.650	9,7	27,5
10 a 14 anos	41.832	6,4	49,9	13.120	4,8	16,2	54.952	5,9	33,3
15 a 19 anos	58.005	8,9	68,1	15.359	5,6	18,6	73.364	7,9	43,7
20 a 39 anos	274.566	41,9	86,2	68.964	25,2	21,3	343.530	37,0	53,4
40 a 59 anos	153.889	23,5	76,9	63.445	23,2	29,0	217.334	23,4	51,9
60 e mais	69.342	10,6	80,1	80.721	29,5	75,0	150.063	16,2	77,2
Acidentes	537.420	82,1	57,1	224.348	81,9	23,0	761.768	82,0	39,8
Acidentes de transporte terrestre	114.383	17,5	12,2	31.652	11,6	3,2	146.035	15,7	7,6
Pedestres	27.612	4,2	2,9	11.649	4,3	1,2	39.261	4,2	2,1
Motociclistas	58.508	8,9	6,2	11.444	4,2	1,2	69.952	7,5	3,7
Ocupantes de veículos	11.690	1,8	1,2	4.353	1,6	0,4	16.043	1,7	0,8
Quedas	241.892	36,9	25,7	121.601	44,4	12,5	363.493	39,1	19,0
Quedas no mesmo nível	81.112	12,4	8,6	47.378	17,3	4,9	128.490	13,8	6,7
Quedas de um nível a outro	41.623	6,4	4,4	17.542	6,4	1,8	59.165	6,4	3,1
Quedas não especificadas	119.157	18,2	12,7	56.681	20,7	5,8	175.838	18,9	9,2
Demais acidentes	181.145	27,7	19,3	71.095	26,0	7,3	252.240	27,2	13,2
Violências	43.444	6,6	4,6	11.940	4,4	1,2	55.384	6,0	2,9
Lesão autoprovocadas	5.173	0,8	0,6	3.561	1,3	0,4	8.734	0,9	0,5
Agressões e intervenções legais	38.271	5,8	4,1	8.379	3,1	0,9	46.650	5,0	2,4
Arma de fogo	10.835	1,7	1,2	1.069	0,4	0,1	11.904	1,3	0,6
Perfurocortante	9.953	1,5	1,1	1.860	0,7	0,2	11.813	1,3	0,6
Eventos de intenção indeterminada	31.252	4,8	3,3	13.462	4,9	1,4	44.714	4,8	2,3
Demais causas externas	86.270	13,2	9,2	36.141	13,2	3,7	122.411	13,2	6,4
Total	654.942	100,0	69,6	273.951	100,0	28,1	928.893	100,0	48,5

Fonte: Ministério da Saúde, SIH/SUS (www.datasus.gov.br; acesso em 30 julho de 2011).

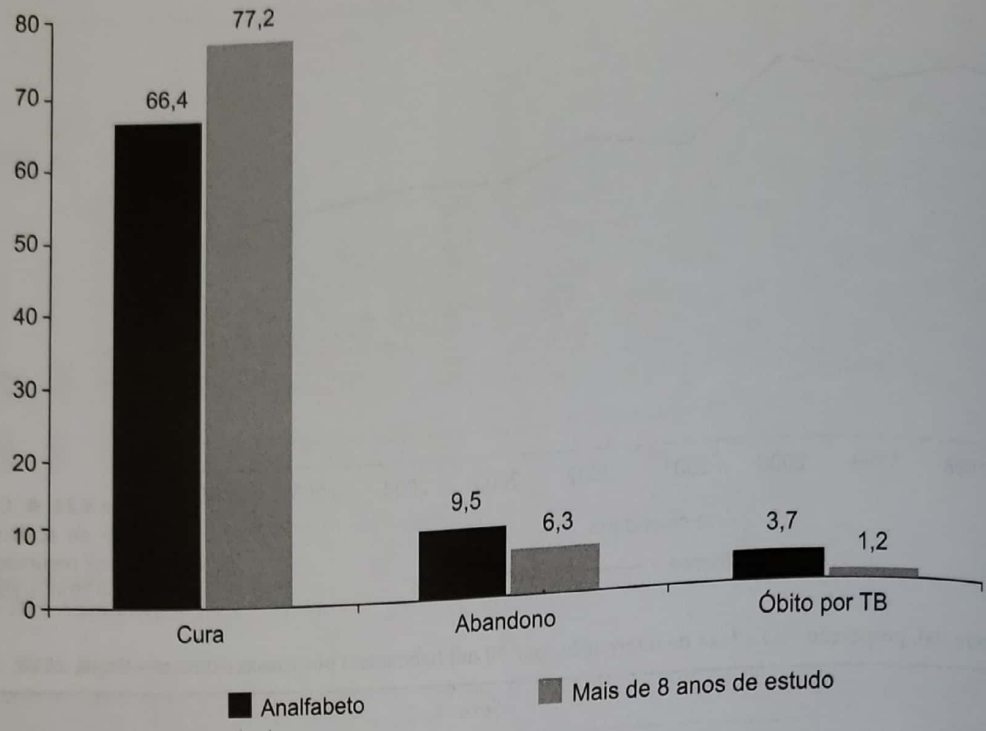


Figura 4.25 ■ Encerramento dos casos novos bacilíferos de tuberculose por escolaridade – Brasil, 2010. (Fonte: Sinan [consulta realizada em 16 de fevereiro de 2012]. Dados sujeitos a alteração.)

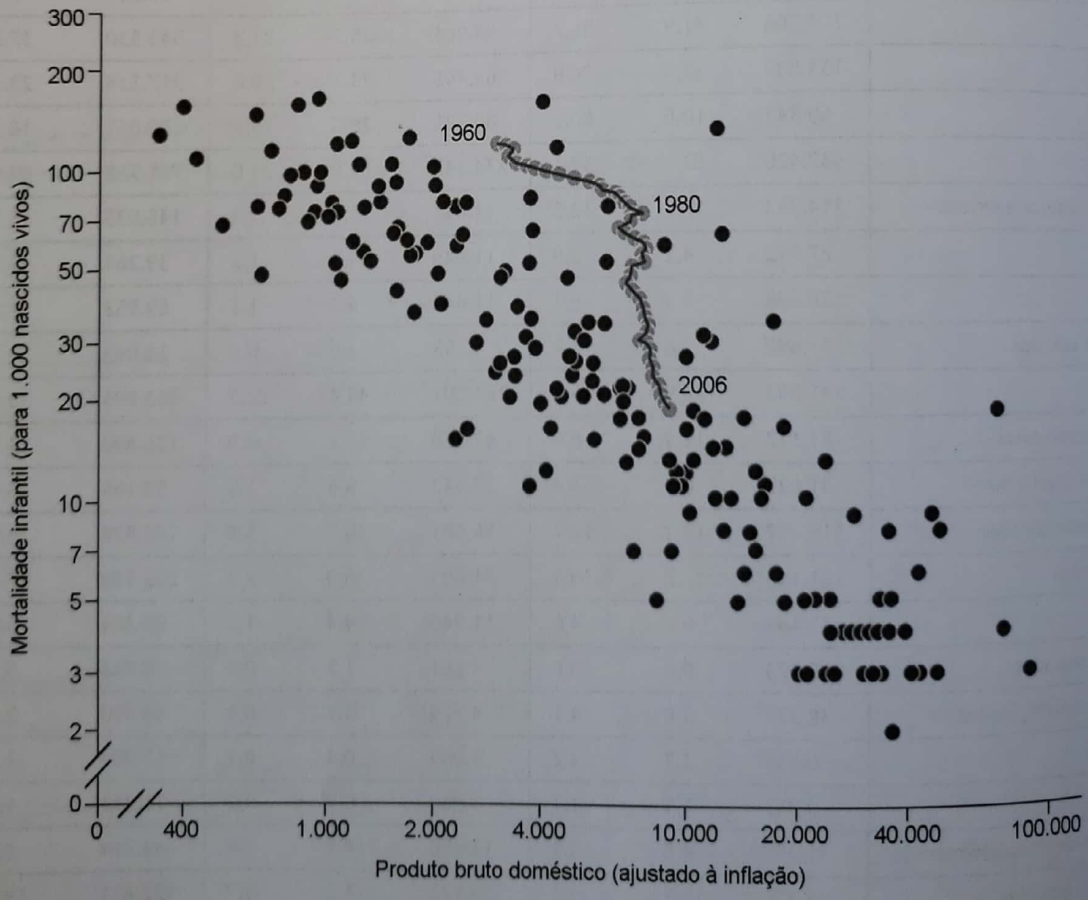


Figura 4.26 ■ Renda por pessoa e mortalidade infantil no Brasil (1960-2006) e no resto do mundo. (Dados extraídos das referências 95 e 96. Cada ponto na trajetória brasileira representa um ano [círculos cinzas]. Todos os círculos pretos representam outros países. Adaptada com permissão de Gapminder World.)

que essa é uma variável que deve compor os estudos sobre a frequência de agravos e seus determinantes.

Com relação à zona de residência, o processo de urbanização propõe à população ali residente exposições a fatores de risco que remetem à ocorrência de doenças e padrões diferentes dos encontrados em população residente em área rural. A exposição aos alimentos industrializados, o ar contaminado pelo escapamento dos automóveis, comportamento sedentário, estresse decorrente das vicissitudes da vida urbana, violência urbana, saneamento básico incompleto, adensamento populacional e qualidade de vida, dentre outros, remetem à necessidade de estudos que incluam essa variável como fator a ser estudado para as diferentes patologias.

A combinação de diferentes variáveis que dizem respeito ao componente "pessoa" na epidemiologia descritiva remete à necessidade de mais cuidado pois, apesar de neste capítulo tratarmos didaticamente das diferentes características pessoais separadamente, estas devem ser estudadas em um complexo modelo que tente denotar a realidade da vida das pessoas.

Assim, o conhecimento da ocorrência das doenças em uma população, em seus diferentes grupos e ao longo do tempo, capacita os responsáveis pela saúde a trabalharem de maneira mais adequada e a estabelecerem prioridades para os programas de saúde, bem como para a avaliação dos resultados das medidas adotadas. Os elementos fornecidos pela epidemiologia descritiva quanto à distribuição de doenças no tempo, no espaço e segundo os atributos da população frequentemente fornecem os primeiros indícios a respeito dos determinantes das doenças. Esses elementos podem e devem conduzir à formulação de hipóteses relacionadas com fatores de risco ou causas para as doenças, e essas hipóteses deverão posteriormente ser testadas com os estudos analíticos (ver Capítulo 7).

Referências

- Barata R. O desafio das doenças emergentes e reemergentes e a revalorização da epidemiologia descritiva. *Rev Saúde Pública* 1997; 31(5):531-7.
- Barcellos C, Ramalho WM, Gracie R, Magalhães MAFM, Fontes MP, Skaba D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde*, Brasília. 2008; 17(1):59-70.
- Barcellos C, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. *Informe Epidemiológico do SUS* 2002; 11(3):129-38.
- Bayley TC, Gatrell AC. *Interactive spatial data analysis*. Essex: Longman Scientific & Technical, 1995. 413 p.
- Bousquat A, Cohn A. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. *História, Ciências, Saúde*. Manguinhos, 2004; 11(3):549-68.
- Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Eletrônico Epidemiológico. Epidemia de febre amarela silvestre na região da Bacia do Rio Doce – Minas Gerais. Dezembro de 2002 a março de 2003. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde 2003; 3(6):2-5.
- Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico – Especial tuberculose. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde 2012; 43:1-12.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- Brasil. Ministério da Saúde. Relatório da verificação dos critérios de eliminação da transmissão dos vírus endêmicos do sarampo e rubéola e da síndrome da rubéola congênita (SRC) no Brasil. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2010.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde*. Brasília: Ministério da Saúde; 2011; 51-78.
- Cairus HF. Ares, águas e lugares. In: Cairus HF, Wilson A, Ribeiro Jr. *Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005:91-129.
- Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad Saúde Pública* 2005; 21(2):361-78.
- Cavalcanti LP, Vilar D, Souza-Santos R, Teixeira MG. Change in age pattern of persons with dengue, Northeastern Brazil. *Emerging Infectious Diseases* 2011; 1(17):132-4.
- Chagas C. *Coletânea de trabalhos científicos*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1981.
- Daggy RH. Malaria cases of Eastern Saudi Arabia. *Am J Trop Med Hyg* 1959; 8(2):223-91.
- Forattini OP. *Epidemiologia geral*. São Paulo: Blucher, 1976. 259 p.
- Grimes DA, Schulz KF. Descriptive studies: what they can and cannot do. *Lancet*. 2002; 359:145-9.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo demográfico 2000. Características da população e dos domicílios. Resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo demográfico 2010 – Características da população e dos domicílios. Resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 270p.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). *Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Situação Social dos Estados*. Distrito Federal: IPEA, 2012.
- Jenicek M, Cléroux R. *Epidemiologie: principes, techniques applications*. Paris: Edisem Maloine, 1982. 454 p.
- Maranhão AGK, Vasconcelos AMN, Aly CMC et al. Como morrem os brasileiros: caracterização e distribuição geográfica dos óbitos no Brasil, 2000, 2005 e 2009. In: Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- Mascarenhas MDM, Monteiro RA, Sá NNB et al. Epidemiologia das causas externas no Brasil: morbidade por acidentes e violências. In: Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011:203-24.
- Medronho RA, Werneck GL, Perez MA. Distribuição das doenças no espaço e no tempo. In: Medronho RA, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL (eds.) *Epidemiologia*. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009:83-102.
- Passos EC, Almeida CS, Rosa JP et al. Surto de toxinfecção alimentar em funcionários de uma empreiteira da construção civil no município de Cubatão, São Paulo, Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2008; 67(3):237-40.
- Pereira GFM, Cunha ARC, Moreira MBR, Oliveira SB, Freitas MA, Greco DB. Perspectivas para o controle da transmissão vertical do HIV no Brasil. In: Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010: Uma análise*

- se da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2011:335-45.
- Pessanha JEM, Caiiffa WT, Kroon EG, Proietti FA. Dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soropidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. *Rev Panam Salud Publica* 2010; 27(4):252-8.
- Reis M, Crespo A. O impacto da renda domiciliar sobre a saúde infantil no Brasil. Texto para discussão nº 1397. Rio de Janeiro: IPEA, 2009. 22p.
- Rolim DB. Estudo epidemiológico do primeiro surto de melioidose no Brasil. [Dissertação]. Fortaleza: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, 2004.
- Rosen G. Uma história da Saúde Pública. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.
- Santana VS, Silva JM. Os 20 anos da saúde do trabalhador no Sistema de Único de Saúde no Brasil. Limites, avanços e desafios. In: Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2008, 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, 2009:175-204.
- Santos M. Por uma geografia nova. São Paulo: Hucitec-Edusp, 1978.
- Santos M. A natureza do espaço. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.
- Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *Saúde no Brasil* 2011; (5):61-74.
- Silva LJ. A evolução da doença de Chagas no Estado de São Paulo. São Paulo: Hucitec-Funcraf, 1999.
- Snow J. Sobre a maneira da transmissão da cólera. São Paulo: Editora Hucitec, ABRASCO, 1990. 249 p.
- Victoria CG, Aquino EM, do Carmo Leal M, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. *Saúde no Brasil. The Lancet* 2011; 32-46 (edição especial).
- World Health Organization (WHO). World AIDS Day Report, 2011. How to get to zero: Faster. Smarter. Better. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). Acesso em 28 de junho de 2012. Disponível em: http://www.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/unaidspublication/2011/JC2216_WorldAIDSday_report_2011_en.pdf.
- World Health Organization (WHO). World Health Statistics. Geneva: WHO, 2012. 180p.