

# Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento

## Types of Epidemiologic Studies: Basic Concepts and Uses in the Area of Aging

**Maria Fernanda Lima-Costa**

Núcleo de Estudos em Saúde Pública e Envelhecimento/Fiocruz, Belo Horizonte-MG  
Departamento de Medicina Preventiva e Social/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG

**Sandhi Maria Barreto**

Núcleo de Estudos em Saúde Pública e Envelhecimento/Fiocruz, Belo Horizonte-MG  
Departamento de Medicina Preventiva e Social/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG

### Resumo

Os idosos constituem o segmento que mais cresce na população brasileira. Estudos epidemiológicos sobre as condições e determinantes da saúde do idoso são fundamentais para subsidiar políticas de saúde voltadas a essa população. No presente trabalho, são expostos alguns conceitos básicos da epidemiologia, os principais delineamentos de estudos observacionais e suas aplicações na área de envelhecimento. Os estudos descritivos e analíticos (ecológico, seccional, caso-controle e coorte) são apresentados e exemplificados com trabalhos realizados no Brasil. São discutidas as principais fontes de vieses em estudos epidemiológicos sobre envelhecimento, tais como uso de respondentes próximos, exclusão de idosos institucionalizados e o efeito de viés de sobrevivência e alguns cuidados necessários ao planejamento, condução, análise e interpretação dos resultados desses estudos.

**Palavras-chave:** epidemiologia; envelhecimento; delineamento de estudos; vieses.

### Summary

*Older adults are a population group that is increasing most rapidly in Brazil. Epidemiological studies of health conditions and determinants in the elderly are essential to help develop health policies for this population. In this work we present some basic concepts in epidemiology, the main design of observational studies, and their application in the field of aging. Descriptive and analytical studies (ecological, cross-sectional, case-control and cohort) are presented using examples of research projects carried out in Brazil. The main sources of bias, such as the use of proxy respondent, exclusion of institutionalized persons and survival bias are discussed, and some considerations are presented that must be taken into account the design, conduction, analysis and interpretation of results from these studies.*

**Key words:** epidemiology; aging; study design; bias.

### Endereço para correspondência:

Núcleo de Estudos em Saúde Pública e Envelhecimento/Fiocruz, Av. Augusto de Lima, 1715, Belo Horizonte-MG. CEP: 30190-002.  
E-mail: lima-costa@cpqrr.fiocruz.br

## Introdução

Os idosos, particularmente os mais velhos, constituem o segmento que mais cresce na população brasileira. Entre 1991 e 2000, o número de habitantes com 60-69, 70-79 e 80+ anos de idade cresceu duas a quatro vezes mais (28, 42 e 62%, respectivamente) do que o resto da população brasileira (14%).<sup>1,2</sup> Uma das conseqüências do crescimento da população idosa é o aumento da demanda por serviços médicos e sociais. A análise das informações existentes sobre internações hospitalares no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) mostra que o envelhecimento da população não pode ser encarado somente em termos do número absoluto ou relativo da população idosa, ou das repercussões desse aumento para a previdência social. As demandas dessa população por assistência médica são tão expressivas que o seu atendimento já responde por 23% dos gastos públicos com internações hospitalares do tipo I, no país.<sup>3</sup>

Estudos epidemiológicos têm mostrado que doenças e limitações não são conseqüências inevitáveis do envelhecimento, e que o uso de serviços preventivos, eliminação de fatores de risco e adoção de hábitos de vida saudáveis são importantes determinantes do envelhecimento saudável.<sup>4,5</sup> Como pode ser visto na Tabela 1, parte expressiva das causas de mortalidade

entre idosos no Brasil poderia ser reduzida com a implementação de programas de prevenção e tratamento adequados. As doenças cardiovasculares constituem o principal grupo de causas de mortalidade entre idosos, em países como os Estados Unidos da América e o Brasil.<sup>3,5</sup> Fatores de risco modificáveis, que são responsáveis pela morte prematura atribuída a doenças cardiovasculares entre idosos, incluem tabagismo, consumo excessivo de álcool, inatividade física, obesidade, dislipidemia e controle inadequado da hipertensão e do diabetes.<sup>5-10</sup> A redução do risco cardiovascular tem-se mostrado custo-efetiva e deveria ser enfatizada ao longo da vida, da infância à velhice.<sup>5</sup>

Pneumonia e influenza são importantes causas de hospitalização e morte entre a população idosa. Todos os idosos deveriam receber, anualmente, vacinação contra a gripe e vacinação contra pneumonia – ou, pelo menos, uma vez na vida.<sup>5</sup> A morbidade e a mortalidade associadas a diferentes tipos de câncer aumentam com a idade. Os cânceres de mama e da próstata são os mais freqüentes entre mulheres e homens idosos, respectivamente. A prevenção secundária, por meio da detecção precoce, é a melhor forma de redução da mortalidade associada a esses cânceres.<sup>11</sup> O uso de cigarro está associado a várias das principais causas de morte entre os idosos brasileiros, tais como as neoplasias malignas da traquéia, brônquios e pulmões,

**Tabela 1 - Principais causas de mortalidade entre homens e mulheres idosos (60+) segundo o capítulo da CID-10\* e as duas causas mais freqüentes em cada capítulo (CID 3 dígitos). Brasil, 1996**

Causas	Homens		Mulheres	
	Nº de óbitos	Taxa por 100.000	Nº de óbitos	Taxa por 100.000
<b>Capítulo IX: Doenças cardiovasculares</b>	<b>90.447</b>	<b>1.599,1</b>	<b>90.975</b>	<b>1349,3</b>
160 a 169 - Doenças cerebrovasculares	29.306	518,1	29.410	436,2
I20 a I25 - Doenças isquêmicas do coração	28.479	503,5	24.650	365,6
<b>Capítulo II: Neoplasias</b>	<b>35.787</b>	<b>632,7</b>	<b>27.760</b>	<b>411,7</b>
C33 a C34 - Maligna da traquéia, brônquios e pulmões	6.346	112,2	-	-
C61 - Maligna da próstata	5.655	100,0	-	-
C50 - Maligna da mama	-	-	3.379	50,1
C16 - Maligna do estômago	-	-	2.510	37,2
<b>Capítulo X: Doenças do aparelho respiratório</b>	<b>32.058</b>	<b>854,6</b>	<b>27.029</b>	<b>400,9</b>
J40 a J44 - Doenças pulmonares obstrutivas crônicas	15.481	273,4	9.336	138,5
J12 a J18 - Pneumonia	9.211	162,8	9.601	142,4

\* Capítulos da Classificação Internacional de Doenças (10ª revisão)

Fonte: SIM-Datasus, 1998a (adaptado de Lima-Costa e colaboradores, 2000a)

e as doenças pulmonares obstrutivas crônicas. Dietas ricas em frutas e verduras/legumes frescos, que contêm fibras, nutrientes essenciais e vitaminas, reduzem o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Do ponto de vista da Saúde Pública, a meta é a ingestão diária de cinco ou mais porções de frutas e verduras/legumes frescos.<sup>12</sup>

*Uso de serviços preventivos, eliminação de fatores de risco e adoção de hábitos de vida salutar são importantes determinantes do envelhecimento saudável.*

Informações sobre as condições de saúde dos idosos e seus determinantes, assim como suas demandas e padrões de uso de serviços de saúde, são fundamentais para orientar políticas de saúde voltadas a essa população. Estudos epidemiológicos de base populacional, ou seja, aqueles que investigam idosos residentes na comunidade, fornecem esse tipo de informação, mas ainda são raros no Brasil. Pelo nosso conhecimento, estudos com base populacional da saúde do idosos foram ou estão sendo desenvolvidos somente no Rio Grande do Sul,<sup>13</sup> em três grandes cidades das regiões Sudeste e Nordeste (São Paulo,<sup>14-16</sup> Rio de Janeiro<sup>17</sup> e Fortaleza<sup>18</sup>) e em duas pequenas cidades no interior do país (Bambuí, em Minas Gerais;<sup>19</sup> e Veranópolis, no Rio Grande do Sul<sup>20</sup>). Existe, portanto, uma evidente carência de informações sobre as condições de saúde da nossa população idosa.

No presente trabalho, serão apresentados alguns conceitos básicos da epidemiologia, suas aplicações e particularidades para o estudo dessa população e será feita uma introdução aos principais delineamentos de estudos epidemiológicos, utilizando-se exemplos de pesquisas realizadas no país.

### **Epidemiologia: definição e objetivos**

A Epidemiologia é definida como o estudo da distribuição e dos determinantes das doenças ou condições relacionadas à saúde em populações especificadas. Mais recentemente, foi incorporada à definição de Epidemiologia a “aplicação desses estudos para controlar problemas de saúde”.<sup>21</sup>

**Estudo** inclui vigilância, observação, pesquisa analítica e experimento. **Distribuição** refere-se à análise por tempo, local e características dos indivíduos. **Determinantes** são todos os fatores físicos, biológicos, sociais, culturais e comportamentais que influenciam a saúde. **Condições relacionadas à saúde** incluem doenças, causas de mortalidade, hábitos de vida (como tabagismo, dieta, atividades físicas, etc.), provisão e uso de serviços de saúde e de medicamentos. **Populações especificadas** são aquelas com características identificadas, como, por exemplo, determinada faixa etária em uma dada população.<sup>21</sup>

Normalmente, os estudos epidemiológicos na área do envelhecimento centram-se nos seguintes temas: investigação dos determinantes da longevidade e das transições demográfica e epidemiológica; avaliação de serviços de saúde; e investigações da etiologia e história natural das doenças/condições relacionadas à saúde comuns entre idosos.<sup>22</sup>

### **Tipos de estudos epidemiológicos**

Os estudos epidemiológicos podem ser classificados em observacionais e experimentais. Os estudos experimentais fogem ao escopo deste trabalho e não serão comentados. De uma maneira geral, os estudos epidemiológicos observacionais podem ser classificados em descritivos e analíticos.

#### **Estudos descritivos**

Os estudos descritivos têm por objetivo determinar a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde, segundo o **tempo**, o **lugar** e/ou as **características dos indivíduos**. Ou seja, responder à pergunta: **quando, onde e quem** adocece? A epidemiologia descritiva pode fazer uso de dados secundários (dados pré-existent de mortalidade e hospitalizações, por exemplo) e primários (dados coletados para o desenvolvimento do estudo).

A epidemiologia descritiva examina como a incidência (casos novos) ou a prevalência (casos existentes) de uma doença ou condição relacionada à saúde varia de acordo com determinadas características, como sexo, idade, escolaridade e renda, entre outras. Quando a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde difere segundo o tempo, lugar ou pessoa, o epidemiologista é capaz não apenas de identificar grupos de alto risco para fins de prevenção (por exemplo: na

cidade de Bambuí, verificou-se que idosos com renda familiar inferior a três salários mínimos ingeriam menos frutas e legumes frescos e praticavam menos exercícios físicos do que aqueles com renda familiar mais alta<sup>23</sup>), mas também gerar hipóteses etiológicas para investigações futuras.<sup>24</sup>

No Brasil, existem importantes bancos de dados secundários com abrangência nacional – como o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM-SUS), o Sistema de Informações sobre Autorizações de Internações Hospitalares (SIH-SUS)<sup>25-28</sup> e a Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar (PNAD, 1998)<sup>29</sup> – que podem ser usados em estudos epidemiológicos. Os resultados apresentados na Tabela 1 constituem exemplo de um estudo descritivo utilizando dados do SIM-SUS. Outro exemplo do uso de dados secundários para estudo epidemiológico descritivo pode ser visto na Tabela 2. Nessa tabela, verifica-se que a mortalidade por doença de Chagas no Brasil vem diminuindo progressivamente, em quase todas as faixas etárias (exceto na de 70+ anos) e que o pico da mortalidade situa-se na sexta década de vida. Resultados semelhantes são encontrados quando as taxas de mortalidade são analisadas segundo coortes de nascimento. As maiores taxas de mortalidade entre as

coortes mais velhas são, possivelmente, reflexo do sucesso do programa de controle da doença de Chagas no país, representando a redução da transmissão da infecção pelo *Trypanosoma cruzi* entre as coortes mais jovens.<sup>30</sup>

Dados secundários também têm sido utilizados para monitorar a qualidade da assistência hospitalar prestada ao idoso. Na Figura 1, pode-se verificar que a alta mortalidade entre idosos internados em uma clínica do Rio de Janeiro (que levou ao seu fechamento temporário, a partir de denúncias divulgadas pela imprensa em 1996), já vinha ocorrendo desde 1993, sendo maior que a observada em hospitais de referência em vários dos meses estudados. Esse resultado mostra que a análise adequada de dados secundários de internações hospitalares poderia ter antecipado a identificação do problema pelos órgãos competentes, evitando o excesso de mortalidade só identificado em meados de 1996.<sup>31</sup>

Na Figura 2, são apresentados os resultados de um estudo descritivo usando dados primários. Nesse estudo, cerca de 1.700 idosos e uma amostra representativa de indivíduos mais jovens foram entrevistados para determinadas características, entre elas o hábito de fumar. Os resultados mostram que a

**Tabela 2 - Taxas de mortalidade (por milhão) por doença de Chagas segundo o ano, com as coortes de nascimento assinaladas. Brasil, 1980, 1985, 1990 e 1995**

Faixa etária (em anos)	Ano de nascimento	Anos			
		1980	1985	1990	1995
0-4	1986-90	0,4	0,7	0,1	0,1
5-9	1981-85	0,3	0,1	0,1	0,1
10-14	1976-80	1,2	0,9	0,4	0,3
15-19	1971-75	5,0	3,6	1,3	0,9
20-24	1966-70	10,9	6,8	4,0	3,3
25-29	1961-65	23,5	18,0	8,3	6,2
30-34	1956-60	45,4	32,6	22,0	13,5
35-39	1951-55	77,9	50,4	35,4	24,3
40-44	1946-50	111,5	82,2	58,2	40,1
45-49	1941-45	143,3	120,1	86,5	63,8
50-54	1936-40	171,3	151,4	129,9	103,5
55-59	1931-35	228,3	176,2	168,3	126,4
60-64	1926-30	249,4	243,6	192,2	169,0
65-69	1931-35	272,6	257,4	233,4	200,7
≥ 70	1926-30	59,0	74,3	89,8	88,6

Fonte: Adaptado de Lima-Costa e colaboradores, 2002.

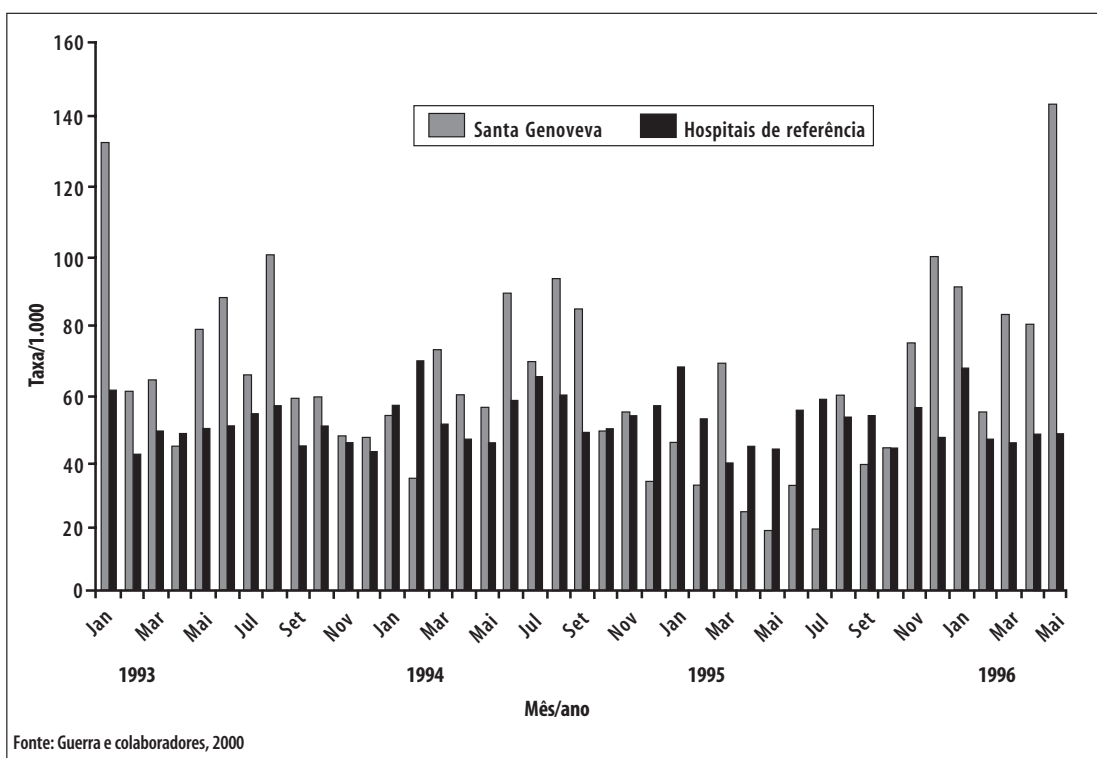


Figura 1 - Taxa de mortalidade por 1.000 entre idosos (60+) internados na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro-RJ, e entre os pacientes dos hospitais de referência. Rio de Janeiro, 1993-maio de 1996

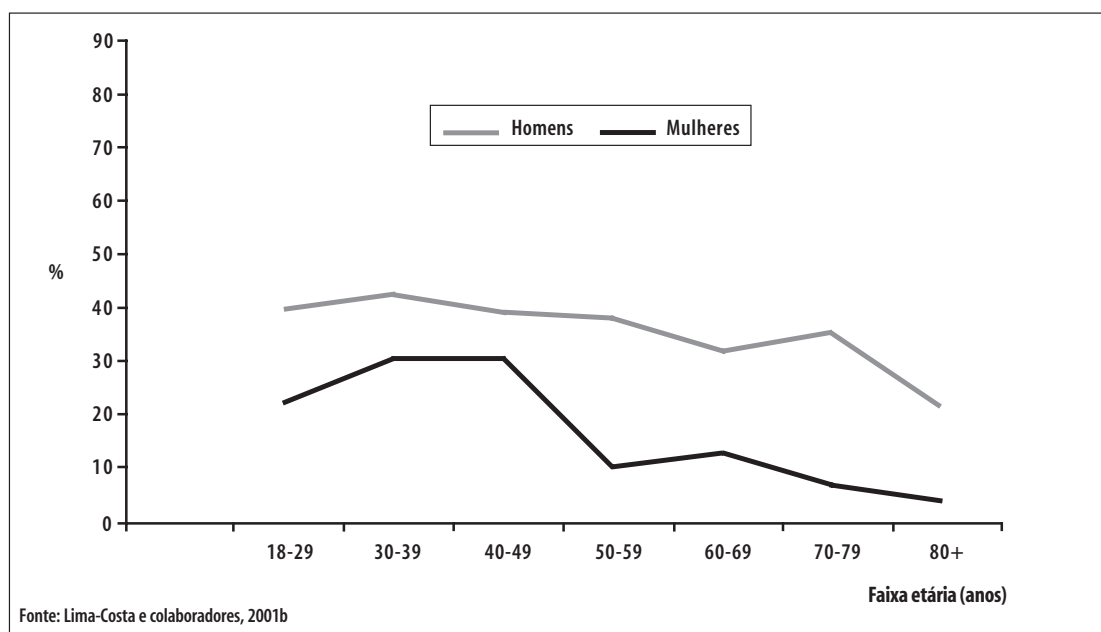


Figura 2 - Prevalência do hábito de fumar segundo o sexo e a faixa etária em Bambuí-MG. Projeto Bambuí, 1996-1997

prevalência de fumantes diminui com a idade, de forma consistente, em homens e mulheres. A redução do hábito de fumar entre pessoas mais velhas, também observada em outros trabalhos,<sup>12</sup> é consequência de pelo menos um dos seguintes fatores: a) redução do hábito de fumar em virtude do aumento da idade; b) efeito de coorte (alteração nos hábitos em gerações diferentes); e c) viés de sobrevivência (menor sobrevivência dos fumantes).<sup>32</sup>

### Estudos analíticos

Estudos analíticos são aqueles delineados para examinar a existência de associação entre uma exposição e uma doença ou condição relacionada à saúde. Os principais delineamentos de estudos analíticos são: a) ecológico; b) seccional (transversal); c) caso-controle (caso-referência); e d) coorte (prospectivo). Nos estudos ecológicos, tanto a exposição quanto a ocorrência da doença são determinadas para grupos de indivíduos. Nos demais delineamentos, tanto a exposição quanto a ocorrência da doença ou evento de interesse são determinados para o indivíduo, permitindo inferências de associações nesse nível. As principais diferenças entre os estudos seccionais, caso-controle e de coorte residem na forma de seleção de participantes para o estudo e na capacidade de mensuração da exposição no passado, como será visto a seguir.

### Estudos ecológicos

Nos estudos ecológicos, compara-se a ocorrência da doença/condição relacionada à saúde e a exposição de interesse entre agregados de indivíduos (populações de países, regiões ou municípios, por exemplo) para verificar a possível existência de associação entre elas. Em um estudo ecológico típico, medidas de agregados da exposição e da doença são comparadas. Nesse tipo de estudo, não existem informações sobre a doença e exposição do indivíduo, mas do grupo populacional como um todo. Uma das suas vantagens é a possibilidade de examinar associações entre exposição e doença/condição relacionada na coletividade. Isso é particularmente importante quando se considera que a expressão coletiva de um fenômeno pode diferir da soma das partes do mesmo fenômeno. Por outro lado, embora

uma associação ecológica possa refletir, corretamente, uma associação causal entre a exposição e a doença/condição relacionada à saúde, a possibilidade do viés ecológico é sempre lembrada como uma limitação para o uso de correlações ecológicas. O viés ecológico – ou falácia ecológica – é possível porque uma associação observada entre agregados não significa, obrigatoriamente, que a mesma associação ocorra em nível de indivíduos.<sup>24,33</sup>

Na Figura 3, é apresentada a distribuição da proporção de óbitos por causas mal definidas entre idosos e a taxa de pobreza (proporção da população com renda *per capita* inferior a meio salário mínimo), segundo a macrorregião brasileira. Sabe-se que, para o conjunto da população idosa brasileira, cerca de 65% dos óbitos sem causa básica conhecida ocorrem sem assistência médica.<sup>3</sup> Assim, a maior proporção de mortes por causas mal definidas nas regiões com maior proporção de habitantes com renda familiar *per capita* inferior a meio salário mínimo sugere que a falta da assistência médica ao idoso está associada à pobreza.

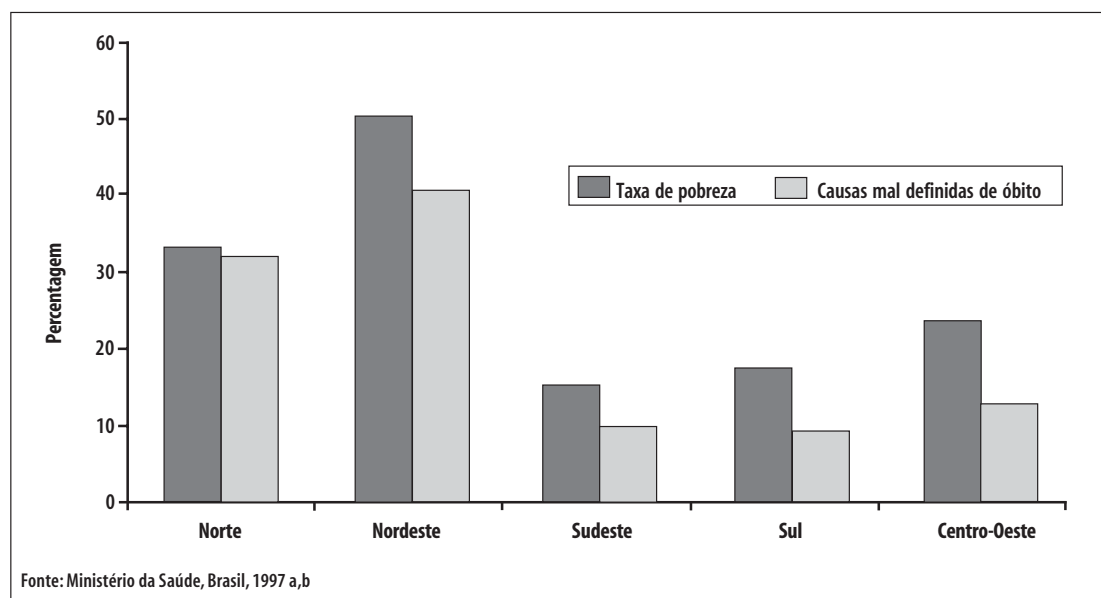
### Estudos seccionais

Nos estudos seccionais, a exposição e a condição de saúde do participante são determinadas simultaneamente. Em geral, esse tipo de investigação começa com um estudo para determinar a prevalência de uma doença ou condição relacionada à saúde de uma população especificada (por exemplo, habitantes idosos de uma cidade). As características dos indivíduos classificados como doentes são comparadas às daqueles classificados como não doentes.

Um exemplo de estudo seccional foi desenvolvido na cidade de Bambuí, situada no interior de Minas Gerais, para determinar a prevalência e os fatores sociodemográficos associados à depressão.<sup>34</sup> Um questionário foi aplicado para identificar os indivíduos com depressão em uma amostra representativa da população da cidade com 18+ anos de idade (1.041 participantes). Os episódios depressivos atuais estavam associados ao sexo (maior prevalência no sexo feminino, em comparação ao sexo masculino), à idade (maior prevalência nos mais velhos, em comparação aos mais jovens) e à condição atual de trabalho (maior prevalência entre aqueles que não estavam trabalhando, em comparação aos que estavam), conforme

discriminação na Tabela 3. Saliente-se que as determinações do episódio depressivo atual e da ocupação foram feitas simultaneamente, ou seja, não foi possível saber se a ausência de trabalho foi anterior ou posterior ao surgimento do episódio depressivo.

Esta é a característica fundamental de um estudo seccional: não é possível saber se a exposição antecede ou é consequência da doença/condição relacionada à saúde. Portanto, esse delineamento é fraco para determinar associações do tipo causa-efeito, mas



**Figura 3 - Proporção de óbitos por causas mal definidas entre idosos (60+) e taxa de pobreza segundo a macrorregião brasileira, 1997**

**Tabela 3 - Fatores sociodemográficos, independentemente associados à depressão nos últimos 30 dias determinada pelo Composite International Diagnostic Interview (CIDI). Projeto Bambuí, 1996-1997**

Características	Depressão		OR (IC95%)
	Presente (n=85)%	Ausente (n=956)%	
<b>Sexo</b>			
Masculino	21,2	45,4	1,0
Feminino	78,8	54,5	2,4 (1,3-4,2)
<b>Faixa etária (anos)</b>			
18-29	12,9	30,0	1,0
30-44	17,7	33,7	1,2 (0,6-2,8)
45-59	36,5	22,6	3,5 (1,7-7,2)
60+	32,9	13,7	4,0 (1,9-8,5)
<b>Situação atual de trabalho</b>			
Trabalhando	28,2	58,7	1,0
Não trabalhando	71,8	41,3	2,1 (1,2-3,6)

Fonte: Adaptado de Vercaro e colaboradores, 2001

\* OR (IC95%): Odds Ratio e Intervalo de Confiança ao nível de 95%, ajustado pelas variáveis listadas na tabela, segundo o método de regressão logística. Essa é uma medida da força de associação entre variáveis (quanto maior o seu valor, maior a força da associação) (ver Tabela 4)

adequado para identificar pessoas e características passíveis de intervenção e gerar hipóteses de causas de doenças. Em relação ao estudo de Bambuí, os resultados mostraram que a depressão é um importante problema de saúde na comunidade, especialmente entre mulheres, pessoas mais velhas e aqueles que não estão trabalhando. O resultado do estudo também gerou uma hipótese sobre a influência da ausência de trabalho no desenvolvimento do episódio depressivo.

### Estudos caso-controlle

Os estudos caso-controlle e os estudos de coorte podem ser utilizados para investigar a etiologia de doenças ou de condições relacionadas à saúde entre idosos, determinantes da longevidade; e para avaliar ações e serviços de saúde. Os estudos de coorte também podem ser utilizados para investigar a história natural das doenças.

Nos estudos caso-controlle, **primeiramente**, identificam-se indivíduos com a doença (casos) e, para efeito de comparação, indivíduos sem a doença (controles) (Tabela 4). **Depois**, determina-se (mediante entrevista ou consulta a prontuários, por exemplo) qual é a Odds da exposição entre casos (a / c) e controles (b / d). Se existir associação entre a exposição e a doença, espera-se que a Odds da exposição entre casos seja maior que a observada entre controles, além da variação esperada devida ao acaso.

Tabela 4 - Delineamento de um estudo caso-controlle

Depois, verifica-se a ocorrência da exposição no passado	Primeiramente, selecionam-se	
	Doentes (casos)	Não doentes (controles)
Presente	a	b
Ausente	c	d
<b>Total</b>	<b>a + c</b>	<b>b + d</b>

A força da associação, nesse tipo de estudo, é dada pelo Odds Ratio (OR), que é definido como a Razão de Odds – número de casos expostos sobre número de casos não expostos, dividido pelo número de controles expostos sobre o número de controles não expostos.

A fórmula para o cálculo do Odds Ratio nesta tabela é:  $\frac{a}{c} / \frac{b}{d} = \frac{ad}{bc}$

Os estudos caso-controlle, ao contrário dos estudos de coorte (ver a seguir), partem do efeito (doença) para a investigação da causa (exposição). Nesse artifício, residem as forças e as fraquezas desse tipo de estudo epidemiológico. Entre as vantagens, podemos mencionar: a) tempo mais curto para o desenvolvimento do estudo, uma vez que a seleção de participantes é feita após o surgimento da doença; b) custo mais baixo da pesquisa; c) maior eficiência para o estudo de doenças raras; d) ausência de riscos para os participantes; e) possibilidade de investigação simultânea de diferentes hipóteses etiológicas. Por outro lado, os estudos caso-controlle estão sujeitos a dois principais tipos de vieses (erro sistemático no estudo): de seleção (casos e controles podem diferir sistematicamente, devido a um erro na seleção de participantes); e de memória (casos e controles podem diferir sistematicamente, na sua capacidade de lembrar a história da exposição). Essas limitações podem ser contornadas no delineamento e condução cuidadosos de um estudo caso-controlle.<sup>35</sup>

Um estudo caso-controlle para investigar a associação de quedas entre idosos e uso de medicamentos está sendo desenvolvido no Município do Rio de Janeiro. Os casos são pessoas com 60+ anos de idade, internadas em seis hospitais do município por fratura decorrente de queda. Os controles são pacientes dos mesmos hospitais internados por outras causas. Até o momento, os resultados sugerem um maior risco de quedas e fraturas entre aqueles que fazem uso de benzodiazepínicos (Odds Ratio-OR=1,9; Intervalo de Confiança-IC em nível de 95%=1,0-3,8) e miorelaxantes (OR=1,9; IC95%=1,0-4,0).<sup>36</sup>

### Estudos de coorte

Nos estudos de coorte, **primeiramente**, identifica-se a população de estudo e os participantes são classificados em expostos e não expostos a um determinado fator de interesse (Tabela 5). **Depois**, os indivíduos dos dois grupos são acompanhados para verificar a incidência da doença/condição relacionada à saúde entre expostos (a / a + d) e não expostos (c / c + d). Se a exposição estiver associada à doença, espera-se que a incidência entre expostos seja maior do que entre não expostos, além da variação esperada devida ao acaso. Nesse tipo de estudo, a mensuração da exposição antecede o desenvolvimento da doença, não sendo sujeita ao viés



**Tabela 5 - Delineamento de um estudo de coorte**

Primeiramente, verifica-se a ocorrência da exposição	Depois, verifica-se a incidência da doença		
	Desenvolveu a doença	Não desenvolveu a doença	Total
Exposto	a	b	a + b
Não exposto	c	d	c + d

A força da associação, nesse tipo de estudo, é dada pelo risco relativo que é definido como a razão de incidências entre expostos e não expostos.

A fórmula para o cálculo do risco relativo nesta tabela é:  $\frac{a/a+b}{c/c+d}$

de memória como nos estudos caso-controle. Além disso, os que desenvolveram a doença e os que não desenvolveram não são selecionados, mas sim identificados dentro das coortes de expostos e não expostos, não existindo o viés de seleção de casos e controles. Os estudos de coorte permitem determinar a incidência da doença entre expostos e não expostos e conhecer a sua história natural.

A principal limitação para o desenvolvimento de um estudo de coorte, além do seu custo financeiro, é a perda de participantes ao longo do seguimento por conta de recusas para continuar participando do estudo, mudanças de endereços ou emigração. Os custos e as dificuldades de execução podem comprometer o desenvolvimento de estudos de coorte, sobretudo quando é necessário um grande número de participantes ou longo tempo de seguimento para acumular um número de doentes ou de eventos que permita estabelecer associações entre exposição e doença.<sup>37</sup>

Por essas razões, são poucos os estudos de coorte com base populacional desenvolvidos entre idosos brasileiros. Um desses estudos (Epidoso) está sendo desenvolvido na cidade de São Paulo, onde cerca de 1.700 pessoas com 65+ anos estão sendo acompanhadas.<sup>16</sup> Um outro estudo (Projeto Bambuí) está sendo desenvolvido na cidade de Bambuí, Minas Gerais, onde estão sendo acompanhados todos os residentes na comunidade com 60+ anos de idade (cerca de 1.700 pessoas).<sup>19</sup> De uma maneira geral, os principais objetivos de um estudo prospectivo consistem em determinar a incidência de condições adversas à saúde e investigar determinantes dessas condições.

O delineamento básico do estudo de coorte de Bambuí está apresentado na Figura 4. Inicialmente, foi conduzido um censo para identificar todos os residentes na cidade. Em seguida, aqueles com 60+ anos de idade foram convidados a participar do estudo. Os que aceitaram participar foram incluídos na linha de base do estudo e submetidos a entrevista, exame físico e diversos exames laboratoriais. A entrevista foi realizada com a utilização de um questionário estruturado e pré-codificado, contendo informações sobre características sociodemográficas, morbidade auto-referida, uso de medicação, uso de serviços de saúde e fontes de cuidados, hábitos de vida, aspectos psicossociais, história reprodutiva, função física e saúde mental. Foi constituída uma soroteca e um banco de DNA para investigações futuras. As informações obtidas na linha de base do estudo são denominadas variáveis exploratórias (exposição) e a sua associação com condições adversas de saúde (variáveis de desfecho) serão investigadas, comparando-se as incidências dessas condições ao longo do tempo, entre expostos e não expostos. As principais variáveis de desfecho investigadas nesse estudo são: morte; internações hospitalares; declínio físico e cognitivo; acidentes; episódios depressivos; e uso de medicamentos e de serviços de saúde. A adesão ao estudo foi alta, tanto na linha de base (dos 1.742 idosos selecionados, 92% foram entrevistados e 86% examinados) quanto no primeiro seguimento (somente 1,7% foram perdidos para acompanhamento). Esses resultados mostram que a escolha da cidade e a forma de abordagem da comunidade foram adequadas para garantir a adesão ao estudo na linha de base e a pequena perda de acompanhamento, condição essencial para o sucesso de um estudo de coorte.<sup>19</sup>

Nas últimas décadas, importantes estudos de coorte com base populacional de idosos vêm sendo realizados em países desenvolvidos.<sup>38-46</sup> Os resultados dessas pesquisas têm sido fundamentais para subsidiar programas de prevenção e promoção da saúde dessas populações. Não se sabe, entretanto, se esses resultados são generalizáveis para países em desenvolvimento. Estudos de coorte com base populacional da população idosa nesses países são importantes para, entre outras razões: a) determinar a incidência de eventos adversos de saúde entre idosos, orientando estratégias de prevenção adequadas à realidade nacional; b) contribuir para o entendimento da etiologia de algumas doenças; e c) estudar fatores

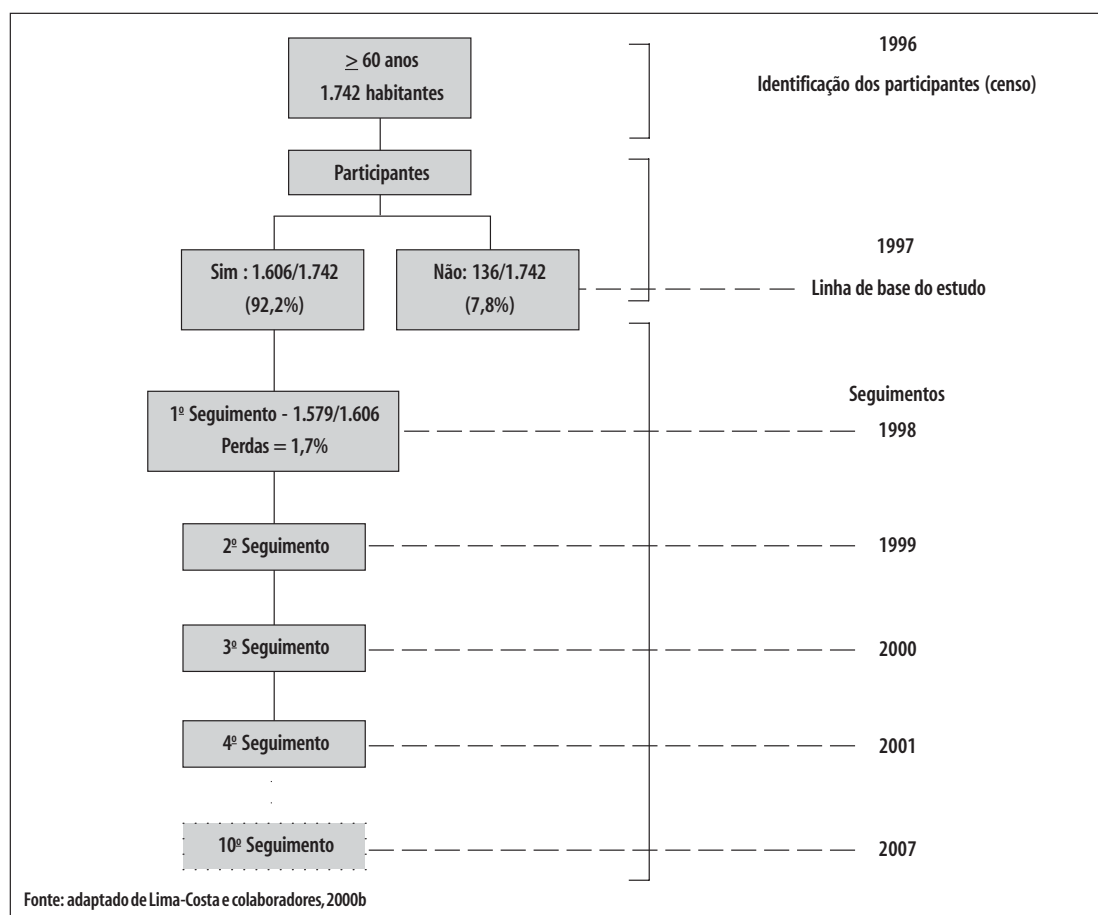


Figura 4 - Delineamento do estudo de coorte de Bambuí-MG. Projeto Bambuí, 1996-2007

culturais, comportamentos e estilos de vida que podem variar entre comunidades e países, associados a esses eventos.<sup>19</sup>

### Vieses e variáveis de confusão

Além dos aspectos gerais da pesquisa epidemiológica, os estudos sobre envelhecimento requerem alguns cuidados ou estratégias especiais a serem levados em conta, tanto no planejamento quanto na condução, análise e interpretação dos resultados.<sup>22,47</sup> Entre esses aspectos, destaca-se o uso de respondentes próximos. Alguns idosos mais velhos podem estar muito doentes ou apresentar déficit cognitivo que impeça a sua participação na pesquisa. Nesse caso, pode-se recorrer a uma pessoa próxima para se obter alguma informação e assegurar a validade interna do

estudo. É fundamental, entretanto, que o uso de respondente próximo seja considerado na análise (mediante estratificação ou ajustamento, por exemplo) e na interpretação dos resultados da pesquisa.<sup>48</sup>

Uma dificuldade dos estudos epidemiológicos sobre envelhecimento é a definição da população-alvo. Isso é particularmente importante quando o estudo inclui idosos mais velhos, porque a institucionalização cresce de forma marcante com a idade. Estudos epidemiológicos de idosos residentes na comunidade, que excluem idosos institucionalizados, podem subestimar a prevalência de incapacidade na população. Esse viés será mais acentuado em comunidades com maior grau de institucionalização.

O viés de seleção sempre deve ser lembrado em estudos do tipo caso-controle da população idosa. Ele ocorre quando casos e controles diferem entre si

sistematicamente, devido à forma de seleção. O recrutamento de casos entre pacientes hospitalizados (ou institucionalizados) é particularmente sujeito ao viés de seleção, porque os fatores que levam à hospitalização – por exemplo: gravidade da doença, tabagismo e maior idade – também estão associados a muitos fatores de risco.<sup>22</sup>

O viés de sobrevivência, igualmente, deve ser considerado em estudos sobre a saúde do idoso. Os participantes idosos de estudos epidemiológicos são sobreviventes porque aqueles expostos a fatores de risco têm maior probabilidade de morte prematura. Esse viés tende a reduzir a magnitude das associações encontradas entre fatores de risco e doença/condição relacionada à saúde entre idosos.<sup>19</sup>

Para finalizar, também é importante considerar o efeito de variáveis de confusão nos estudos epidemiológicos sobre envelhecimento, ou seja, de fatores que podem ser uma explicação alternativa para a associação encontrada.<sup>24,35,37</sup> O fator de confusão está presente quando duas variáveis são associadas, mas parte da associação – ou toda ela – é decorrente de uma associação independente com uma terceira variável (de confusão). Por exemplo, as quedas podem estar associadas ao uso de diuréticos, sugerindo um efeito causal. A insuficiência cardíaca, entretanto, confunde esta associação porque o uso de diuréticos faz parte do seu tratamento e a insuficiência cardíaca é também um fator de risco para quedas.<sup>22</sup> O efeito de confusão pode ser controlado mediante estratificação ou ajustamento na análise dos dados.

A idade é um fator potencial de confusão de muitas associações porque, freqüentemente, está associada à exposição e à doença/condição em diferentes situações. O efeito da idade pode ser controlado mediante pareamento, estratificação ou ajustamento na análise. Quando o estudo inclui idosos mais velhos, recomenda-se o ajustamento pela idade com intervalos mais curtos (ou como variável contínua), em lugar de intervalos mais amplos (cinco em cinco ou dez em dez anos, por exemplo).<sup>22</sup>

## Conclusões

Este trabalho apresenta, de forma sucinta, alguns conceitos básicos da epidemiologia e os delineamentos

de estudos epidemiológicos observacionais que podem ser utilizados para a investigação de doenças e fatores associados a elas na população idosa. Além dos aspectos abordados, é importante lembrar que o desenvolvimento de um estudo epidemiológico envolve, pelo menos, seis etapas:

1. definição dos objetivos;
2. escolha do delineamento adequado, segundo a viabilidade do estudo e os recursos disponíveis;
3. identificação da população de estudo;
4. planejamento e condução da pesquisa;
5. coleta, análise e interpretação dos dados; e
6. divulgação dos resultados.

A qualidade de um estudo epidemiológico depende, entre outros fatores, da representatividade dos participantes, da qualidade da informação sobre a exposição e a doença/condição relacionada à saúde, da ausência de vieses e do controle adequado das variáveis de confusão. Portanto, antes de iniciar uma pesquisa, é preciso definir, cuidadosamente, a população de estudo, o tamanho da amostra (quando for o caso) e o método de seleção dos participantes. Os instrumentos de coleta de dados devem ser desenvolvidos e pré-testados, tendo em vista o conjunto de informações ou medidas que se deseja obter.

Para o desenvolvimento de um estudo epidemiológico, é preciso considerar as questões éticas pertinentes. No Brasil, aprovou-se, recentemente, um conjunto de normas éticas a serem observadas na condução de estudos envolvendo seres humanos.<sup>49</sup> Por exigência dessas normas, os protocolos para desenvolvimento de estudos epidemiológicos utilizando dados primários devem ser aprovados por um comitê de ética credenciado.

O envelhecimento das populações é um dos mais importantes desafios para a Saúde Pública contemporânea, especialmente nos países em desenvolvimento, onde o envelhecimento ocorre em um ambiente de pobreza e grande desigualdade social. Estudos epidemiológicos de boa qualidade e delineados de forma a contemplar essas especificidades são essenciais para subsidiar o desenvolvimento de políticas de saúde adequadas à realidade da população de idosos nesses países, para que envelheçam com saúde.

## Referências bibliográficas

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 1991. Rio de Janeiro: IBGE; 1992.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro: IBGE; 2002.
3. Lima-Costa MFF, Guerra HL, Barreto SM, Guimarães RM. Diagnóstico de saúde da população idosa brasileira: um estudo da mortalidade e das internações hospitalares públicas. *Informe Epidemiológico do SUS* 2000;9(1):23-41.
4. Kannel WB. Cardiovascular risk factors in the elderly. *Coronary Artery Disease* 1997;8/9:566-575.
5. Desai MM, Zhang P, Hennessy CH. Surveillance for morbidity and mortality among older adults – United States, 1995-1996. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(SS-8):7-25.
6. Dufour M, Fuller RK. Alcohol in the elderly. *Annual Review Medicine* 1995;46:123-132.
7. Corti MC, Guralnik JM, Bilato C. Coronary heart disease risk factors in older persons. *Aging* 1996;8:75-89.
8. Tresch DD, Aronow WS. Smoking and coronary artery disease. *Clinical Geriatric Medicine* 1996;12:23-32.
9. Cherubini A, Lowenthal DT, Williams LS, Maggio D, Mecocci P, Senin U. Physical inactivity and cardiovascular health in the elderly. *Aging* 1998;10:13-25.
10. Samos LE, Roos BA. Diabetes *mellitus* in older persons. *Medical Clinics of North America* 1998;82:791-803.
11. Janes GR, Blackman DK, Bolen JC, Kamimoto LA, Rhodes L, Caplan LS, Nadel MR, Tomar SL, Lando JF, Greby SM, Singleton JA, Strikas RA, Wooten KG. Surveillance for use of preventive health-care services by older adults, 1995-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(SS-8):51-88.
12. Kamimoto LA, Eston NA, Maurice E, Husten CG, Macera CA. Surveillance for five health risks among older adults – United States (1993-1997). *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(SS-8):89-130.
13. Conselho Estadual do Idoso. Secretaria de Estado do Trabalho, Cidadania e Assistência Social. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Os idosos do Rio Grande do Sul. Estudo multidimensional de suas condições de vida. Relatório Preliminar de Pesquisa. Porto Alegre; 1996.
14. Ramos LR. Growing old in São Paulo, Brazil: assessment of health status and social support of elderly people from different socioeconomic strata living in the community [PhD Thesis]. London: University of London; 1987.
15. Ramos LR, Rosa TE, Oliveira ZM, Medina MC, Santos FR. Perfil do idoso em área metropolitana na Região Sudeste do Brasil: resultado de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública* 1993;27:87-94.
16. Ramos LR, Toniolo J, Cendoroglo MS, et al. Two-year follow-up study of elderly residents in S. Paulo, Brazil: methodology and preliminary results. *Revista de Saúde Pública* 1998;32:397-407.
17. Veras R. A Survey of the health of elderly people in Rio de Janeiro, Brazil [PhD Thesis]. London: University of London; 1992.
18. Coelho Filho JM, Ramos LR. Epidemiologia do envelhecimento no nordeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. *Revista de Saúde Pública* 1993;33:445-453.
19. Lima-Costa MFF, Uchôa E, Guerra HL, Firmo JOA, Vidigal PG, Barreto SM. The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS). Methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Revista de Saúde Pública* 2000;34:126-135.
20. Moriguchi E, Da Cruz I, Xavier F, Schwanke C, Moriguchi Y. Cognitive performance and apolipoprotein E genotype among the very elderly living in the community. 17<sup>th</sup> World Congress of the International Association of Gerontology. *Gerontology* 2001;47(suppl 1):54.
21. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Oxford University Press; 1995.
22. Ebrahim S. Principles of epidemiology in old age. In: Ebrahim S, Kalache A. *Epidemiology in old age*. London: BMJ Publishing Group; 1996. p.12-21.
23. Lima-Costa MFF, Uchoa E, Barreto SM, Firmo JOA, The Bhas Group. Socioeconomic position and health in a population of Brazilian elderly: The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS). *Revista Panamericana de Salud Pública* 2003 jun;13(6):387-394.
24. Szklo M, Javier Nieto F. Basic study designs in analytical epidemiology. In: Szklo M, Javier Nieto F. *Epidemiology: beyond the basics*. Gaithersburg: Aspen Publishers Inc; 2000. p.3-51.
25. Ministério da Saúde. Indicadores e dados básicos Brasil; 1997a. Brasília: MS; 1998. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cgi/ldb97/socio/b05.htm>.

26. Ministério da Saúde. Dados de mortalidade – CID 10; 1997b. Brasília: MS; 1998. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/tabcgi.exe?sim/dybr.def>
27. Ministério da Saúde. Secretaria de Informática. Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), 1979-1996 [dados em CD-ROM]. Brasília: MS; 1998a.
28. Ministério da Saúde. Secretaria de Informática. Movimento de Autorizações de Internações Hospitalares, 1995-1997 [dados em CD-ROM]. Brasília: MS; 1998b.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Amostragem Domiciliar (PNAD). Rio de Janeiro: IBGE; 1998.
30. Lima-Costa MFF, Barreto SM, Guerra HL. Chagas' disease among older adults: branches or mainstream of the present burden of *Trypanosoma cruzi* infection. *International Journal of Epidemiology* 2002;31(3):688-689.
31. Guerra HL, Barreto SM, Uchoa E, Firmo JOA, Lima-Costa MFF. A morte de idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: um excesso de mortalidade que o sistema público de saúde poderia ter evitado. *Cadernos de Saúde Pública* 2000;16:545-551.
32. Lima-Costa MFF, Barreto SM, Uchoa E, Firmo JOA, Vidigal PG, Guerra HL. The Bambuí Health and Ageing Study (BHAS): prevalence of risk factors and preventive health-care use. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2001;9:219-227.
33. Morgenstern H. Ecologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S. *Modern Epidemiology*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.459-480.
34. Vercaro CMR, Lima-Costa MFF, Barreto SM, Uchoa E. Unexpected high prevalence of 1-month depression in a small Brazilian community: the Bambuí Study. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 2001;104:257-263.
35. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research. I. The design and analysis of case control studies*. Lyon: IARC Scientific Publications; 1980.
36. Coutinho ESF, Silva SD. O uso de medicamentos e quedas entre idosos – um estudo de caso-controle na cidade do Rio de Janeiro. *Anais do XII Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia e I Encontro Brasil-França de Geriatria*; 2000 jun 21-24; Brasília, Brasil. Rio de Janeiro; 2000. p.74
37. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research. II. The Design and analysis of cohort studies*. Lyon: IARC Scientific Publications; 1987.
38. Gural JM, Kaplan GA. Predictors of healthy ageing: prospective evidence from the Alameda County Study. *American Journal of Public Health* 1979;79:703-708.
39. Coroni-Huntley JC, Brock DB, Ostfeld AM, Taylor JO, Wallace RB, editors. *Established populations for epidemiological studies of the elderly*. Washington (DC): National Institute on Ageing; 1986. NIH Publications, 86-2443.
40. Schoenbach VJ, Kaplan BH, Fredman L, Kleinbaum DG. Social ties and mortality in Evans County, Georgia. *American Journal of Epidemiology* 1986;123:577-591.
41. Fredman L, Schoenbach VJ, Kaplan BH, Blazer DG, James AS, Kleinbaum DG, et al. The Association between depressive symptoms and mortality among older participants in the Epidemiologic Catchment Area-Piedmont Health Survey. *Journal of Gerontology* 1989;44:S149-S156.
42. Pinsky JL, Jette AM, Branch LG, Kannel WB, Feinleib M. The Framingham Disability Study: relationship of various coronary heart disease manifestations to disability in older persons living in the community. *American Journal of Public Health* 1990;80:1363-1367.
43. Sahtahmasebi S, Davies R, Wenger GC. A Longitudinal analysis of factors related to survival in old age. *Gerontologist* 1992;32:404-413.
44. De Andino RM, Conde-Santiago JG, Mendoza MM. Functional disability and mental impairment as predictors of mortality in community-dwelling elderly Puerto Ricans. *Puerto Rican Health Science Journal* 1995;14:285-287.
45. Kivinen P, Halonen P, Eronen M, Nissinen A. Self-rated health, physician rated health and associated factors among elderly men: the Finnish cohorts of Seven Countries Study. *Age Ageing* 1998;27:41-47.
46. Woo J, Ho SC, Yuen YK, Yu LM, Lau J. Cardiovascular risk factors and 18-month mortality and morbidity in an elderly Chinese population aged 70 year and over. *Gerontology* 1998;44:51-55.
47. Wallace RB, Woolson RE. *The Epidemiologic study of the elderly*. Oxford: Oxford University Press; 1992.
48. Nelson LM, Longstreth WT, Koepsell TD, Van Belle G. Proxy respondents in epidemiologic research. *Epidemiologic Review* 1990;12:71-86.
49. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 196/96. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1998.