

# Epidemiologia e Serviços de Saúde

REVISTA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL

| Volume 17 - Nº 1 - janeiro / março de 2008 |

ISSN 1679-4974

1

# Epidemiologia e Serviços de Saúde

REVISTA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL

| **Volume 17 - Nº 1 - janeiro/março de 2008** |

ISSN 1679-4974

A revista **Epidemiologia e Serviços de Saúde** do SUS  
é distribuída gratuitamente. Para recebê-la, escreva à

Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços - CGDEP  
Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS  
Ministério da Saúde  
SCS, Quadra 4, Bloco A, Edifício Principal, 5º Andar  
Brasília-DF. CEP: 70304-000

ou para o endereço eletrônico  
[revista.svs@saude.gov.br](mailto:revista.svs@saude.gov.br)

A versão eletrônica da revista está disponível na Internet:  
[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1133](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1133)  
<http://www.saude.gov.br/bvs>  
<http://www.iec.pa.gov.br>

E no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal  
de Nível Superior (Capes/MEC), <http://www.periodicos.capes.gov.br>

Indexação: LILACS e Free Medical Journal

© 2003. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.

Os artigos publicados são de responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. Para republicação de qualquer material, solicitar autorização dos editores.

ISSN 1679-4974

#### **Editor Geral**

Gerson Oliveira Penna - SVS/MS

#### **Editora Executiva**

Maria Regina Fernandes de Oliveira - SVS/MS

#### **Editores Assistentes**

Ana Maria Johnson de Assis - SVS/MS

Ana Maria Sobreiro Maciel - SVS/MS

Ermenegildo Munhoz Junior - SVS/MS

Elza Helena Krawiec - SVS/MS

Roseane do Socorro Tavares Ursulino Calmon - SVS/MS

Marta Helena Paiva Dantas - SVS/MS

#### **Editor de Texto**

Ermenegildo Munhoz Junior - SVS/MS

#### **Editor Gráfico**

Fabiano Camilo - SVS/MS

#### **Comitê Editorial**

Denise Aerts - Ulbra/RS

Eliseu Alves Waldman - FSP/USP/SP

José Cássio de Moraes - FCM-SC/SP

Maria Cecília de Souza Minayo - Fiocruz/RJ

Maria Fernanda Lima-Costa - NESP/CPqRR/Fiocruz/MG

Marilisa Berti de Azevedo Barros - FCM/Unicamp

Maurício Lima Barreto - ISC/UFBA/BA

Moisés Goldbaum - FM/USP/SP

Paulo Chagastelles Sabroza - ENSP/Fiocruz/RJ

Pedro Luiz Tauil - FM/Unb/DF

#### **Consultores**

Déborah Malta - SVS/MS

Eduardo Hage Carmo - SVS/MS

Fabiano Geraldo Pimenta Junior - SVS/MS

Gerusa Maria Figueiredo - SVS/MS

Giovanini Evelin Coelho - SVS/MS

Guilherme Franco Netto - SVS/MS

Jarbas Barbosa da Silva Jr. - OPAS

José Lázaro de Brito Ladislau - SVS/MS

José Ricardo Pio Marins - SVS/MS

Dráurio Barreira - SVS/MS

Luiza de Marilac Meireles Barbosa - SVS/MS

Márcia Furquim - FSP/USP/SP

Maria da Glória Teixeira - UFBA/BA

Maria de Fatima Marinho de Souza - SVS/MS

Maria Leide Wand-Del-Rey de Oliveira - SVS/MS

Mariângela Batista Galvão Simão - SVS/MS

Otaliba Libânio de Moraes Neto - SVS/MS

Sônia Maria Feitosa Brito - SVS/MS

#### **Projeto Editorial**

André Falcão

Tatiana Portela

#### **Projeto Gráfico**

Fabiano Camilo

#### **Revisão de Textos em Inglês**

Josué Ferreira Nunes

#### **Normalização Bibliográfica**

Raquel Machado Santos

#### **Editores Eletrônica**

Edite Damásio da Silva

#### **Tiragem**

28.000 exemplares

---

Epidemiologia e Serviços de Saúde / Secretaria de Vigilância em Saúde. - Brasília : Ministério da Saúde, 1992-

Trimestral

ISSN 1679-4974

ISSN 0104-1673

Continuação do Informe Epidemiológico do SUS. A partir do volume 12 número 1, passa a denominar-se Epidemiologia e Serviços de Saúde

1. Epidemiologia.

---

# I Sumário

## EDITORIAL

- 5** Dos dados a política: a importância da informação em saúde

## ARTIGOS ORIGINAIS

- 7** Mortalidade por acidentes de transporte terrestre e homicídios em homens jovens das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, 1980-2005

*Homicide and Road Traffic Accident Deaths Among Young Men in The Northern and West Central Regions of Brazil, 1980-2005*

Elisabeth Carmen Duarte, Elisete Duarte, Maria Conceição Sousa, Pedro Luiz Tauil e Rosane Aparecida Monteiro

- 21** Sonolência excessiva diurna em condutores de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

*Excessive daytime sleepiness in ambulance drivers from the Northern Macro-Region of the State of Rio Grande do Sul, Brazil*

Patrícia Ambrosio e Lorena Teresinha Consalter Geib

- 33** Mortalidade materna no Município de Belém, Estado do Pará, em 2004: uma avaliação do Sistema de Informações sobre Mortalidade

*Maternal Mortality in The City of Belém, State of Pará, in 2004: an Evaluation on the Mortality Information System*

Santana Maria Marinho Mota, Silvana Granado N. da Gama e Mariza Miranda Theme Filha

## ARTIGO DE REVISÃO

- 43** Métodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura

*Methods for estimating smoking attributable mortality: a review*

Paulo César Rodrigues Pinto Corrêa, Sandhi Maria Barreto e Valéria Maria de Azeredo Passos

## RELATÓRIO

- 59** Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil

*Geocoding Health Data in Sub-Municipal Scale: Some Brazilian Experiences*

Christovam Barcellos, Walter Massa Ramalho, Renata Gracie, Mônica de Avelar F. M. Magalhães, Márcia Pereira Fontes e Daniel Skaba

## NOTA TÉCNICA

- 71** Registro de *Aedes albopictus* em áreas epizooticas de febre amarela das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Diptera: Culicidae)

*Aedes albopictus appearance in epizootic areas of Jungle Yellow Fever in South-Eastern and Southern Regions of Brazil (Diptera: Culicidae)*

Almérico de Castro Gomes, Maria Amélia Nascimento Torres, Márcia Fonseca de Castro Gutierrez, Francisco Leopoldo Lemos, Mauro Lúcio Nascimento Lima, Jaqueline Frasson Martins e Zouraide Guerra Antunes Costa

- 77** Agradecimento

- 78** Normas para publicação



# I Editorial

## Dos dados a política: a importância da informação em saúde

As informações e indicadores de saúde têm sido descritos como os olhos dos responsáveis pela formulação das políticas de saúde. Não resta dúvida de que, freqüentemente, os gestores são incapazes de ver através da nevoa provocada pelas variáveis de confusão, mal-classificadas ou ausentes.<sup>1</sup>

Uma política pública para enfrentamento dos vários problemas de saúde, seja de morbidade ou de mortalidade, necessita de uma base de informações confiável, que sustente e direcione a tomada de decisão. A identificação dos determinantes do processo saúde-doença, das desigualdades em saúde e do impacto de ações e programas para reduzir a carga de doença na população só é possível a partir de boas informações e no momento oportuno.

A informação mais utilizada, básica para análise da situação de saúde, é a de mortalidade: quem morre e de que morre.<sup>2</sup> Poucos países com maior necessidade desses dados dispõem de sistemas de registro vital para produzi-los. A despeito da legislação que estabelece e mantém registros vitais, dados confiáveis sobre idade, sexo e mortalidade por causa são deficientes em mais da metade dos países: apenas um terço das 56 milhões de mortes estimadas anualmente, no mundo, encontram-se registradas nos sistemas de registro vital.<sup>3</sup>

A informação em saúde é prioridade recente de governo, especialmente com a introdução dos processos de pactuação de indicadores de saúde – Pacto pela Saúde,<sup>4</sup> Pacto da Vigilância em Saúde, etc. –, estratégias que fortalecem a informação e as análises de situação de saúde e valorizam os sistemas de informações com a ampliação do seu uso. Apesar das dificuldades na produção do dado ainda existentes, como falta de estrutura (recursos materiais e humanos, por exemplo), que, muitas vezes, tornam precária a informação, muito se tem avançado no Brasil com a melhora importante na cobertura e qualidade das informações em saúde.

O Brasil tem vivenciado um processo de mudança do perfil de adoecimento e morte da população, queda acentuada da mortalidade por doenças transmissíveis e aumento das doenças crônicas não transmissíveis – diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, acidentes de trânsito, etc. Mudanças no modo de vida produziram um novo padrão de doenças que impõe a necessidade de entender esse processo, para, efetivamente, promover a saúde, prevenir a doença e a morte precoce.<sup>5</sup>

Os artigos desta edição da *Epidemiologia e Serviços de Saúde* avaliam a qualidade da informação de mortalidade disponível, desenvolvem análises sobre importantes causas de morte no Brasil, estratégias para medir impacto de importante fator de risco para óbitos evitáveis, possibilidades de uso de bases cartográficas e de dados de saúde para o georreferenciamento, mudança no perfil da febre amarela e privação de sono em trabalhadores. Todos relatam o uso de estratégias de melhoria das informações analisadas, propõem formas de correção e de estimação.

Em seu artigo, Mota<sup>6</sup> e colaboradores avaliam a consistência da informação sobre morte materna em Belém, capital do Estado do Pará. Reduzir a razão de morte materna é um dos objetivos de desenvolvimento do milênio.<sup>7</sup> Particularmente em nosso país, trata-se, talvez, de um dos maiores desafios colocados para o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM): saber o quanto o indicador está subenumerado e qual a melhor forma de estimar a morte materna. Os autores aplicam um método de investigação dos casos de óbito de mulher em idade fértil em Belém-PA para encontrar “50% de subenumeração de óbito materno” no SIM, mostrando que, mesmo em uma capital de Estado, há problemas para identificação das causas maternas de morte.

Em seu trabalho, Duarte<sup>8</sup> e colaboradores analisam as mortes por acidentes de transporte terrestre e homicídios em homens jovens das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. Observam grande crescimento dos homicídios em algumas capitais e queda de morte por acidentes de transporte após a implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Em sua origem e manifestações, a violência é um fenômeno sócio-histórico que acompanha a experiência da humanidade. Não é, em si, uma questão de Saúde Pública mas um problema para essa área, porque afeta a saúde individual e coletiva e exige, para sua prevenção e tratamento, políticas, ações e práticas em serviço peculiares ao setor.<sup>9</sup> Duarte e colaboradores trazem grande contribuição à política pública de prevenção da morbimortalidade por violência ao revelar informações e análises preciosas de capitais de Regiões pouco exploradas, sobre a grande expansão do risco de homicídio em homens jovens e o impacto positivo de uma política pública, o CTB, que reduziu significativamente os óbitos por acidentes de transporte.<sup>8</sup>

O artigo de Correa e colaboradores<sup>10</sup> aporta grande contribuição ao debate sobre os efeitos do tabaco na saúde humana. Sem registro sistemático de seu uso nas declarações de óbito, não se conhece a carga de mortalidade atribuível ao cigarro no Brasil. O desenvolvimento de método para estimativa e correção por possíveis fatores de confusão é estratégia fundamental para mensurar o impacto do tabagismo no país. Antes visto como estilo de vida, atualmente, o cigarro é reconhecido como fator de dependência química que expõe os indivíduos a inúmeras substâncias tóxicas. Considerado pela Organização Mundial da Saúde como grande problema de Saúde Pública, o tabagismo é uma pandemia responsável por cerca de cinco milhões de mortes (quatro milhões de homens; um milhão de mulheres) por ano em todo o mundo.<sup>11</sup> A pesquisa de fatores de risco

para doenças crônicas no Brasil tem avançado e permitido conhecer a prevalência referida destes fatores nas capitais.<sup>12</sup> Todavia insuficiente ou distante do ideal, seu conhecimento produzido aponta o caminho correto para mais estudos sobre comportamentos de risco.

Uma importante ferramenta para análise de saúde é o georreferenciamento. Barcellos<sup>13</sup> e colaboradores discutem estratégias para seu uso pelo nível municipal, cujos obstáculos são a falta ou inconsistência da informação em saúde e, principalmente, a ausência de bases cartográficas nos Municípios, bem como dificuldades na obtenção de endereços ou cadastros corretos que possam ser usados no georreferenciamento. As dificuldades são problematizadas pelos autores que apontam diferentes possibilidades de superação, reconhecendo que estas podem ser enfrentadas para uma boa aplicação da ferramenta do georreferenciamento por gestores e equipes dos municípios.

A nota de Gomes<sup>14</sup> e colaboradores trata de um estudo biológico e ecológico sobre o mosquito *Aedes albopictus*. Os autores alertam “os gestores dos três poderes sobre perspectivas de mudanças no perfil epidemiológico atual da febre amarela no Brasil”. Segundo eles “a tendência da espécie para invadir ambiente extradomiciliar potencializa a chance de infecção natural, ao mesmo tempo evoluindo para formar um elo entre focos naturais do vírus e o ambiente urbano”,<sup>14</sup> mostrando que é preciso estar alerta e pensar estratégias de controle do vetor mais efetivas.

Por fim, o artigo de Ambrósio<sup>15</sup> e colaboradores mostra a importância da informação para a saúde do trabalhador ao analisar as possibilidades de risco que o déficit de sono dos motoristas de ambulância representa para usuários e trabalhadores do Sistema Único de Saúde, o SUS.

Os relatos aqui apresentados, por seu alto nível técnico, relevância temática, metodologia adotada, correção de dados, análise de risco e mudanças no perfil epidemiológico são de grande valor para os trabalhadores e gestores do SUS, trazendo conhecimentos inéditos que podem ser aplicados, sendo de grande utilidade para quem está nos serviços ou na vigilância em saúde, seja no nível central ou local.

**Maria de Fátima Marinho de Souza**  
Membro do Comitê Editorial

## Referências bibliográficas

1. AbouZahr C, Adjei S, Kanchanachitra C. Tomado de: data to policy: good practices and cautionary tales. *Lancet*. 2007; 369:1039-1046.
2. Mathers DC, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. *Bulletin of the World Health Organization* 2005; 83:171-177.
3. Setel PH, Sankoh O, Rao C, Velkoff VA, Mathers C, Gonghuan Y, Hemed Y, Jha P, Lopez AD. Sample registration of vital events with verbal autopsy: a renewed commitment to measure and monitoring vital statistics. *Bulletin of the World Health Organization* 2005; 83: 611-617.
4. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Apoio à Descentralização. Série Pactos pela Saúde 2006 V.1, Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
5. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil 2006: uma análise da desigualdade em saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
6. Mota SMM, Gama SGN, Theme Filha MM. Mortalidade materna no Município de Belém, Estado do Pará, em 2004: uma avaliação do Sistema de Informações sobre Mortalidade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):33-42.
7. Ipea. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório nacional de acompanhamento. Brasília: Ipea; 2007.
8. Duarte EC, Duarte E, Sousa MC, Tauil PL, Monteiro RA. Mortalidade por acidentes de transporte terrestre e homicídios em homens jovens das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, 1980-2005. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):7-20.
9. Minayo MC (organizadora). O impacto da violência sobre a saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
10. Corrêa PCR, Barreto SM, Passos VMA. Métodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):43-57.
11. World Health Organization. World Health Report 2002. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: WHO; 2002.
12. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigitel Brasil 2006: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
13. Barcellos C, Ramalho WM, Gracie R, Magalhães MAFM, Fontes MP, Skaba D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):59-70.
14. Gomes AC, Torres MAN, Gutierrez MFC, Lemos FL, Lima MLN, Martins JE, Costa ZGA. Registro de *Aedes albopictus* em áreas epizooticas de febre amarela das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Diptera: Culicidae). *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):71-76.
15. Ambrósio P, Geib LTC. Sonolência excessiva diurna em condutores de ambulâncias da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 17(1):21-31.

# Mortalidade por acidentes de transporte terrestre e homicídios em homens jovens das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, 1980-2005

## Homicide and Road Traffic Accident Deaths Among Young Men in The Northern and West Central Regions of Brazil, 1980-2005

**Elisabeth Carmen Duarte**

Área de Medicina Social, Universidade de Brasília, Brasília-DF, Brasil

**Elisete Duarte**

Instituto de Saude Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, Brasil

**Maria Conceição Sousa**

Fundação Nacional da Saúde, Cuiabá-MT, Brasil

**Pedro Luiz Tauil**

Área de Medicina Social, Universidade de Brasília, Brasília-DF, Brasil

**Rosane Aparecida Monteiro**

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil

### Resumo

O estudo descreve as tendências do risco de morte por acidentes de transporte terrestre (ATT) e homicídios (HO) em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, entre 1980 e 2005. Foi conduzido um estudo ecológico descritivo de análise das séries temporais das médias móveis trianuais dos riscos de morte por ATT e HO, com uso de regressão linear. O risco de HO nas capitais estudadas passou de 49,8 para 91,6 por 100 mil homens ( $p \leq 0,001$ ) no período de 1980-1982 a 2003-2005, merecendo destaque Cuiabá ( $\beta = 7,8$ ), capital do Estado de Mato Grosso, e Macapá ( $\beta = 5,3$ ), capital do Estado do Amapá. Em relação à mortalidade por ATT, após ajuste da tendência anual média, comparando os períodos pré e pós-implantação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1998), observa-se redução média em -10,9 óbitos por 100 mil homens, merecendo destaque Brasília-DF ( $\beta = -33,9$ ) e Goiânia ( $\beta = -24,8$ ), capital do Estado de Goiás. Esses resultados podem direcionar estudos e intervenções futuras.

**Palavras-chave:** homicídio; acidentes de trânsito; coeficiente de mortalidade.

### Summary

*This ecological analysis provides trends of mortality of men aged 20-49 years, by homicide (HO) and road traffic accident (RTA) in 11 capital cities in the Northern and West Central Regions of Brazil during the period 1980-2005. Linear regression was used to obtain time trend of the mean risk of dying by homicide or RTA. The overall risk of homicide increased from 49.8 to 91.6 deaths/100,000 men ( $p \leq 0.001$ ) from the period 1980-1982 to 2003-2005. The largest increases were noticed in the cities of Cuiabá ( $\beta = 7.8$ ), capital of the State of Mato Grosso, and Macapá ( $\beta = 5.3$ ), capital of the State of Amapá. In 1998 was implemented nationwide the new Brazilian Traffic Code (CTB). When analysing the RTA mortality rates after adjusting for the annual average trend, a mean decrease of -10.9 deaths/100,000 men was observed comparing the pre-CTB and post-CTB periods. The largest decreases were documented for Brasília-DF ( $\beta = -33.9$ ) and Goiânia ( $\beta = -24.8$ ), capital of the State of Goiás. The present findings may guide future studies and interventions targeting these Regions.*

**Key words:** injury; road traffic accidents; mortality rates.

### Endereço para correspondência:

SQSW 304, Bloco A, Apto. 609, Setor Sudoeste, Brasília-DF, Brasil. CEP: 70673-401  
E-mail: eduarte@unb.br

## Introdução

Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um processo de transição epidemiológica não apenas prolongada, senão também polarizada.<sup>1</sup> Aspectos positivos desse processo são evidentes, como o marcado aumento da longevidade, a redução da mortalidade muito precoce – como a infantil e a da criança menor de cinco anos – e a queda da fecundidade, apontando, inegavelmente, para uma sociedade em desenvolvimento. Fatores negativos, entretanto, ajudam a compor o quadro epidemiológico em transição. Destacam-se o aumento da prevalência de comportamentos pouco saudáveis, como sedentarismo e insegurança alimentar, a sobrecarga das doenças crônicas não infecciosas em coexistência com a persistente morbidade causada – ainda – pelas doenças transmissíveis e a ascensão epidêmica de morbimortalidade por violências.

A tendência ascendente do risco de morte por violências no país tem sido alvo de constantes preocupações da população, segmentos organizados da sociedade e governos comprometidos com o enfrentamento do problema. O Estatuto do Desarmamento (Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003) e o novo Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997) são duas recentes e importantes medidas legislativas, marcantes nesse processo: além de refletir o esforço de toda a sociedade na busca de soluções para a abordagem e efetivo enfrentamento da violência no Brasil,<sup>2</sup> traduzem, em seu amplo escopo, a complexidade da questão e a relevância de políticas de caráter intersetorial.

A morte é a expressão máxima do problema da violência em uma sociedade. Conhecimentos sobre sua magnitude, regiões mais acometidas e tendências históricas podem ajudar na identificação de públicos-alvo, gerar hipóteses acerca do impacto das intervenções implementadas, propor melhor direcionamento das ações e contribuir para sua maior efetividade. Ademais, os homicídios e as causas de morte por acidentes de transporte são as causas externas que representam, respectivamente, a primeira e a segunda maiores proporções de óbitos por esse grupo de causas no Brasil. Essa temática, contudo, ainda é raramente estudada em algumas Regiões do país.

Este artigo traz uma análise ecológica descritiva do risco de homicídios e de morte por acidentes de transporte entre homens jovens (de 20 a 49 anos de

idade) nas capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, no período de 1980 a 2005.

## Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico descritivo misto – de múltiplos grupos e de tendências temporais – de homicídios e mortalidade por acidentes de transporte terrestre em capitais selecionadas, para o período de 1980 a 2005.<sup>3</sup>

Foram objetos de interesse deste trabalho as Regiões Norte e Centro-Oeste, onde é pouca a literatura existente sobre esse tema. Em alguns Estados dessas Regiões, é notável a fragilidade das informações sobre mortalidade, especialmente em seus pequenos Municípios e para anos remotos. Assim, optou-se por comparar apenas os dados das capitais, buscando maior homogeneidade na qualidade das informações para o período de análise e redução do erro sistemático diferencial entre anos e entre Estados. Dessa forma, as unidades de análise são as capitais de Brasília-DF, Goiânia-GO, Campo Grande-MS, Cuiabá-MT, Palmas-TO, Belém-PA, Manaus-AM, Porto Velho-RO, Rio Branco-AC, Macapá-AP e Boa Vista-RR; e os anos de referência, correspondentes ao período de 1980 a 2005. Os dados da capital de Estado do Tocantins, cidade de Palmas, são dos últimos anos desse período (de 1991 a 2005), porque o Estado foi criado em 1990. A seleção do grupo populacional de homens entre 20 a 49 anos de idade residentes nessas capitais atendeu ao propósito de representar uma população em idade produtiva e com alto risco de morte pelas causas estudadas, no Brasil.<sup>4</sup>

*Conhecer a magnitude, regiões mais afetadas e tendências históricas da violência pode ajudar na identificação do público-alvo, na proposição ou redirecionamento e na avaliação do impacto das ações para seu enfrentamento efetivo.*

Os dados populacionais são da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtidos conforme se apresentam na tabulação disponível na

página eletrônica do Departamento de Informática do SUS, do Ministério da Saúde (Datasus/MS): [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br). Os dados de mortalidade foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade, gerenciado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, também do Ministério da Saúde. Para as causas de morte selecionadas, foram utilizados os seguintes agrupamentos da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID): homicídios, incluindo lesões resultantes de intervenções legais e operações de guerra [CID-9 (E960 a E969, E970 a E977); e CID-10 (X85 a Y09 e Y35 a Y36)], e acidentes de transporte terrestre [CID-9 (E800 a E829, E846 a E848); e CID-10 (V01 a V89)].<sup>5,6</sup> Em ambos os casos, foram utilizados óbitos por Município de residência.

Os riscos de homicídios e morte por acidentes de transporte terrestre foram estimados para o grupo populacional respectivo selecionado para cada ano. Em razão das oscilações aleatórias dessas estimativas, especialmente esperadas em capitais com menores populações, adotaram-se médias móveis trianuais para descrição, análise das tendências temporais, assim como para comparações em painéis transversais. Com relação ao ano de 2005, frações de risco excedente percentuais entre os expostos (FEe% = fração do risco entre os expostos atribuível à exposição) foram estimadas usando-se como referência (não expostos) os riscos específicos da capital com o menor valor para o respectivo indicador em estudo.<sup>7</sup> Assim, a FEe% calculada refere-se à subtração do coeficiente de mortalidade da capital de referência (não expostos) do coeficiente de mortalidade da capital sob avaliação (expostos), dividido pelo coeficiente de mortalidade da capital sob avaliação (x100). Além disso, quando se propôs aferir a força da associação entre o risco de morte por acidentes de transporte terrestre pré e pós-implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) (acontecida em janeiro de 1998), as razões de riscos (RR) foram estimadas; os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>) foram calculados pelo método exato (Binomial).

As tendências temporais lineares foram analisadas mediante regressão linear univariada.<sup>8,9</sup> Para analisar a tendência do risco de mortalidade por acidentes de transporte terrestre, uma variável de identificação dos riscos pré e pós-implantação do novo CTB foi definida e analisada nos modelos de regressão linear. Esta foi uma variável binária, que assumiu valor 0 quando o

risco estimado se referisse ao período anterior ao ano de 1998; e valor 1, quando esse risco se referisse ao período de 1998 ou posterior. Uma análise gráfica da distribuição dos resíduos contra os valores estimados pelos modelos foi realizada, após cada modelo final, para diagnosticar a adequação do modelo linear e adesão a seus pressupostos. As análises deste estudo foram realizadas com auxílio dos *softwares* Excel e STATA.<sup>10</sup>

## Resultados

Nas capitais do Brasil, no ano de 2005, ocorreu um total de 253.199 óbitos notificados ao Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM): 13,23% (33.501) desses óbitos deveu-se às causas externas. Entre os óbitos por causas externas ocorridos nas capitais brasileiras, 82,1% foram de homens, 53,0% de homens de 20 a 49 anos de idade e 41,7% (13.981) de homens de 20 a 49 anos de idade por homicídios ou acidentes de transporte terrestre (Tabela 1).

Distribuição ligeiramente mais extrema pode-se observar nas capitais brasileiras das Regiões Centro-Oeste e Norte, no mesmo ano de 2005. Nessas capitais, foi notificado um total de 42.815 óbitos. Destes óbitos, 15,80% (6.765) foram atribuídos a causas externas e assim distribuídos: 84,4% de homens; 54,9% de homens de 20 a 49 anos de idade; e 43,8% (2.966) de homens de 20 a 49 anos de idade por homicídios ou acidentes de transporte terrestre (Tabela 1).

Reconhecida a relevância da especificidade dos determinantes e condicionantes dos homicídios e mortes por acidentes de transporte, os resultados da análise do risco de morte por essas causas serão apresentados e discutidos separadamente.

### Homicídios

Em 2005, entre homens de 20 a 49 anos de idade residentes nas 11 capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste, o risco de homicídios foi de 91,45 óbitos por 100 mil homens (Tabela 2), valor semelhante ao observado para o total das capitais do Brasil (105,37 por 100 mil homens).

As capitais de Palmas-TO, Rio Branco-AC, Boa Vista-RR, Campo Grande-MS e Brasília-DF apresentaram riscos de homicídio inferiores aos das médias das capitais das Regiões estudadas e do Brasil. Palmas-TO merece destaque, por apresentar valor bastante infe-

rior aos notificados pelas demais capitais. Nas capitais de Porto Velho-RO, Cuiabá-MT, Belém-PA e Macapá-AP, os riscos de homicídio nesse grupo populacional foram marcadamente superiores às médias do conjunto das capitais das Regiões estudadas e do Brasil. Os maiores diferenciais são observados para Porto Velho-RO e Cuiabá-MT, comparativamente aos de Palmas-TO, capital de referência. Nesta análise, as frações excedentes de riscos de morte por homicídios entre os residentes de Porto Velho-RO e de Cuiabá-MT são de 79,75% e 77,13%, respectivamente. Para Belém-PA e Macapá-AP, o valor desse indicador também excedeu os 70%. É possível afirmar, portanto, que nessas capitais, mais de 70% dos óbitos por homicídio não teriam ocorrido caso suas populações tivessem a mesma experiência de mortalidade que a notificada por Palmas-TO.

Analisaram-se as tendências temporais lineares do risco de homicídio entre homens de 20 a 49 anos de idade das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste, no período de 1980 a 2005 (Tabela 3).

Para o conjunto das capitais dessas Regiões, a presente análise revela que o risco de homicídio apresentou incremento médio anual de 2,27 (1,79 a 2,76) óbitos por 100 mil homens de 20 a 49 anos de idade, tendência significativa ( $p < 0,001$ ) estatisticamente (Tabela 3). O risco de homicídios nessas capitais passou de valores médios anuais de 49,7 por 100 mil homens (1980-1982) para 91,59 por 100 mil homens (2003-2005), no período estudado (Tabela 3).

Tendências lineares também crescentes e significativas, estatisticamente, foram observadas para todas as capitais estudadas, exceto para Rio Branco-AC ( $\beta = 0,62$ ; IC<sub>95%</sub>: -1,16 a 2,39;  $p > 0,05$ ) (Tabela 3). Entre as capitais com aumento no valor desse indicador, merecem destaques os consistentes incrementos observados para Porto Velho-RO ( $\beta = 3,39$ ;  $p < 0,05$ ), Palmas-TO ( $\beta = 3,34$ ;  $p < 0,05$ ), Campo Grande-MS ( $\beta = 3,02$ ;  $p < 0,001$ ) e, marcadamente, Cuiabá-MT ( $\beta = 7,77$ ;  $p < 0,001$ ) e Macapá-AP ( $\beta = 5,26$ ;  $p < 0,001$ ).

**Tabela 1 - Número de óbitos, coeficiente específico de mortalidade e mortalidade proporcional por causas externas (total) e homicídios e acidentes de transporte (combinados) em grupos populacionais selecionados das capitais do Brasil e das Regiões Centro-Oeste e Norte. Brasil, 2005**

Descrição	Indicadores (2005)			População de referência
	Número de óbitos	Coeficiente (por 100 mil)	Mortalidade proporcional (%)	
<b>BRASIL (capitais)</b>				
Causas externas (população total) <sup>a</sup>	33.501	76,48	100,0	43.805.848
Causas externas em homens	27.502	132,31	82,1	20.786.464
Causas externas em homens de 20 a 49 anos	17.740	181,96	53,0	9.749.437
Homicídios e acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos	13.981	143,40	41,7	9.749.437
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>				
Causas externas (população total) <sup>a</sup>	6.765	72,32	100,0	9.353.647
Causas externas em homens	5.711	126,39	84,4	4.518.520
Causas externas em homens de 20 a 49 anos	3.716	177,74	54,9	2.090.728
Homicídios e acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos	2.966	141,86	43,8	2.090.728

Fonte: Ministério da Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).

a) Em 2005, os óbitos por causas externas representaram 13,23% do total de óbitos das capitais brasileiras (253.199 óbitos) e 15,80% do total de óbitos das capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte (42.815 óbitos).

**Tabela 2 - Número de óbitos, coeficiente de homicídios (por 100 mil homens) em homens de 20 a 49 anos de idade e fração excedente percentual entre os expostos (FEe%) nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte e do Brasil. Brasil, 2005<sup>a</sup>**

Capital	População	Número de óbitos	Coeficiente (por 100 mil homens)	FEe% [IC <sub>95%</sub> ] <sup>b</sup>
Porto Velho-RO	81.918	118	144,05	79,75 [64,54 a 87,89]
Cuiabá-MT	121.052	158	130,52	77,13 [61,16 a 86,53]
Belém-PA	308.221	327	106,09	71,86 [52,79 a 83,23]
Macapá-AP	72.893	77	105,63	71,74 [50,87 a 83,74]
Manaus-AM	361.639	344	95,12	68,62 [47,37 a 81,28]
Goiânia-GO	277.618	238	85,73	65,18 [41,33 a 79,33]
Brasília-DF	534.698	424	79,30	62,35 [37,00 a 77,50]
Campo Grande-MS	167.014	128	76,64	61,05 [33,50 a 77,18]
Boa Vista-RR	52.990	39	73,60	59,44 [26,43 a 77,63]
Rio Branco-AC	62.439	44	70,47	57,64 [23,89 a 76,42]
Palmas-TO	50.246	15	29,85	Referência
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>	<b>2.090.728</b>	<b>1.912</b>	<b>91,45</b>	–
<b>BRASIL (capitais)</b>	<b>9.749.437</b>	<b>10.273</b>	<b>105,37</b>	–

a) "Homicídios" incluem óbitos devidos a lesões por intervenções legais e operações de guerra.

b) FEe% = fração excedente percentual entre os expostos (residentes na capital) usando como referência (não expostos) a capital de Palmas-TO (a de menor coeficiente de mortalidade por homicídios entre as capitais das Regiões estudadas).<sup>7</sup>

**Tabela 3 - Médias anuais de triênios selecionados e resultados da análise de tendência linear dos coeficientes de homicídios em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte e do Brasil. Brasil, 1980 a 2005**

Capital	Coeficiente (por 100 mil homens)				Tendência linear <sup>a</sup>	
	1980 a 1982	1989 a 1991	1999 a 2001	2003 a 2005	$\beta$ [IC <sub>95%</sub> ]	R <sup>2</sup> <sup>d</sup>
Porto Velho-RO	63,23	219,62	196,38	161,53	3,39 [0,73 a 6,05] <sup>b</sup>	0,206
Cuiabá-MT	16,41	38,49	181,97	129,91	7,77 [5,83 a 9,71] <sup>c</sup>	0,748
Belém-PA	53,71	68,33	58,45	86,01	0,84 [0,44 a 1,24] <sup>c</sup>	0,443
Macapá-AP	41,74	63,01	149,23	116,16	5,26 [3,90 a 6,62] <sup>c</sup>	0,733
Manaus-AM	69,47	113,71	93,71	88,51	1,32 [0,43 a 2,21] <sup>b</sup>	0,270
Goiânia-GO	47,09	71,16	58,70	82,45	1,58 [0,82 a 2,33] <sup>c</sup>	0,438
Brasília-DF	45,57	83,35	92,17	84,02	2,26 [1,60 a 2,92] <sup>c</sup>	0,684
Campo Grande-MS	34,49	66,46	96,06	85,24	3,02 [2,27 a 3,76] <sup>c</sup>	0,753
Boa Vista-RR	76,35	186,83	133,04	95,28	2,46 [0,02 a 4,90] <sup>b</sup>	0,128
Rio Branco-AC	64,94	143,00	95,40	90,92	0,62 [-1,16 a 2,39]	-0,021
Palmas-TO <sup>d</sup>	–	–	64,02	52,93	3,34 [1,28 a 5,40] <sup>b</sup>	0,495
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>	<b>49,77</b>	<b>88,78</b>	<b>94,82</b>	<b>91,59</b>	<b>2,27 [1,79 a 2,76]<sup>c</sup></b>	<b>0,801</b>
<b>BRASIL (capitais)</b>	<b>56,05</b>	<b>94,30</b>	<b>122,41</b>	<b>115,11</b>	<b>3,46 [2,98 a 3,95]<sup>c</sup></b>	<b>0,904</b>

a) Para a análise de regressão linear, foram usadas as médias móveis trianuais, resultando em 24 anos da série temporal (1981 a 2004) – exceto para Palmas-TO (n=13, 1992 a 2004)

b) significância estatística: 0,05 > p > 0,001

c) significância estatística: p ≤ 0,001

d) R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação (ajustado)

Cuiabá-MT, todavia, merece destaque especial nesta análise. A capital partiu de um risco médio de 16,41 óbitos para 129,91 óbitos por 100 mil homens de 20 a 49 anos, no período estudado (Tabela 3). Ainda que se comparassem apenas o segundo (1989 a 1991) e o terceiro (2003 a 2005) triênios desse período, quando a qualidade do dado apresenta maior homogeneidade, um importante incremento de 3,4 vezes no risco de homicídio em homens desse grupo etário é observado nessa capital. É relevante, outrossim, o fato de Cuiabá-MT, juntamente com Macapá-AP e Campo Grande-MS, apresentarem acentuado incremento no risco de homicídio entre o grupo populacional estudado, no decorrer do período de 1992 a 1996 (dados não apresentados).

Rio Branco-AC também merece análise mais cuidadosa. Os baixos coeficientes de mortalidade do período de 1981 a 1987 (76,35 a 67,77 óbitos por 100 mil homens, respectivamente) parecem exageradamente distantes dos coeficientes de períodos posteriores, provavelmente devidos à subnotificação (dados parcialmente apresentados na Tabela 3). Ademais, a partir do ano de 1988, Rio Branco-AC apresenta grande incremento no risco de homicídios – 139,85 óbitos por 100 mil homens – na população estudada, relativamente aos anos anteriores e posteriores, alcançando 202,29 óbitos por 100 mil homens em 1989 (1988 a 1990) e 186,83 óbitos por 100 mil homens em 1990 (1989 a 1991). Da apreciação desses dados constata-se, obviamente, a inadequação de um modelo linear para a totalidade da série. Assim, optou-se por repetir a análise de regressão com a exclusão dos anos anteriores a 1988. Quando considerada apenas a série de 1988 a 2004, observa-se que a capital apresenta tendência significativa, estatisticamente, de redução do risco de homicídio no grupo populacional analisado ( $\beta = -3,13$ ;  $p = 0,024$ ;  $R^2 = 0,25$ ;  $n = 17$ ) (dados não apresentados).

### **Mortalidade por acidentes de transporte terrestre**

Em 2005, entre homens de 20 a 49 anos de idade residentes nas 11 capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste, o risco de morte por acidentes de transporte terrestre (ATT) foi de 50,41 óbitos por 100 mil homens (Tabela 4), valor 1,3 vezes maior que o observado, no mesmo indicador, para o total das capitais do Brasil (38,03 óbitos por 100 mil homens).

Belém-PA e Manaus-AM apresentaram riscos de morte por ATT inferiores aos das médias das capitais das Regiões estudadas e do Brasil (Tabela 4). Belém-PA merece destaque por apresentar o menor valor, comparativamente ao notificado por todas as demais capitais estudadas. Para Campo Grande-MS, Boa Vista-RR, Rio Branco-AC e Goiânia-GO, no mesmo grupo populacional, identificaram-se riscos de morte por ATT marcadamente superiores às médias do conjunto das capitais das Regiões estudadas e do Brasil. Os maiores diferenciais encontrados referem-se a Campo Grande-MS e a Boa Vista-RR, em comparação com Belém-PA, capital de referência. Nesta análise, as frações excedentes de riscos de morte por ATT entre os residentes de Campo Grande-MS e de Boa Vista-RR são de 62,86% e 62,53%, respectivamente. Para Goiânia-GO e Rio Branco-AC, o valor desse indicador também excedeu, em 54%, o valor de Belém-PA. Aqui, igualmente, é possível afirmar que uma grande proporção (mais de 50%) dos óbitos por ATT nessas capitais não teria ocorrido caso suas populações apresentassem a mesma experiência de mortalidade que a notificada para Belém-PA.

Foram estudadas as tendências temporais do risco de morte por ATT em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste, entre 1980 e 2005 (Tabelas 5 e 6; Figura 1). Para o conjunto das capitais dessas Regiões e do Brasil, não se observou tendência histórica linear de aumento ou redução da mortalidade por essa causa na população estudada (Tabela 6). Porém, verificou-se, em média, redução significativa, estatisticamente, do risco de morte por ATT no período pós-implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro – CTB – (a partir de janeiro de 1998), comparativamente ao período anterior (1980 a 1997). Essa redução média foi de -10,91 (IC<sub>95%</sub>: -14,33 a -7,48) e de -11,39 (IC<sub>95%</sub>: -14,71 a -8,08) óbitos à causa de ATT por cada 100 mil homens de 20 a 49 anos de idade, para as Regiões e o Brasil, respectivamente (Tabelas 5 e 6; Figura 1).

A análise particularizada por capital indica que esse impacto, coincidente com o período pós-implantação do CTB nas Regiões estudadas, aconteceu às custas de apenas cinco capitais, a saber: Brasília-DF ( $\beta = -33,91$ ;  $p \leq 0,001$ ); Goiânia-GO ( $\beta = -24,83$ ;  $p < 0,05$ ); Rio Branco-AC ( $\beta = -24,12$ ;  $p < 0,05$ ); Campo Grande-MS ( $\beta = -23,85$ ;  $p \leq 0,001$ ); e Macapá-AP ( $\beta = -15,13$ ;  $p < 0,05$ ) (Tabela 6). Nessas capitais, observa-

**Tabela 4 - Número de óbitos, coeficiente de mortalidade (por 100 mil homens) por acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos de idade e fração excedente percentual entre os expostos (FEe%) nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte e do Brasil. Brasil, 2005**

Capital	População	Número de óbitos	Coeficiente (por 100 mil homens)	FEe% <sup>a</sup> IC <sub>95%</sub>
Porto Velho-RO	81.918	43	52,49	47,46 [24,19 a 63,59]
Cuiabá-MT	121.052	67	55,35	50,17 [31,37 a 63,82]
Belém-PA	308.221	85	27,58	Referência
Macapá-AP	72.893	42	57,62	52,14 [30,74 a 66,93]
Manaus-AM	361.639	142	39,27	29,77 [8,11 a 46,32]
Goiânia-GO	277.618	168	60,51	54,43 [40,85 a 64,89]
Brasília-DF	534.698	280	52,37	47,34 [32,87 a 58,68]
Campo Grande-MS	167.014	124	74,25	62,86 [51,05 a 71,81]
Boa Vista-RR	52.990	39	73,60	62,53 [45,27 a 74,35]
Rio Branco-AC	62.439	38	60,86	54,69 [33,58 a 69,09]
Palmas-TO	50.246	26	51,75	46,71 [17,32 a 65,65]
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>	<b>2.090.728</b>	<b>1.054</b>	<b>50,41</b>	–
<b>BRASIL (capitais)</b>	<b>9.749.437</b>	<b>3.708</b>	<b>38,03</b>	–

a) FEe% = fração excedente percentual entre os expostos (residentes na capital) tomando como referência (não expostos) a capital de Belém-PA (a de menor coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte terrestre entre as capitais das Regiões estudadas).<sup>7</sup>

**Tabela 5 - Médias anuais de períodos selecionados e estimativas das razões de coeficientes (RR) de mortalidade por acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte e do Brasil. Brasil, 1980 a 2002**

Capital	Coeficiente (por 100 mil homens)			Razão dos coeficientes (RR) <sup>a</sup>
	1980 a 1987	1988 a 1997 (A)	1998 a 2005 (B)	RR (B/A) [IC <sub>95%</sub> ]
Porto Velho-RO	82,38	76,60	69,71	0,91 [0,80 a 1,04]
Cuiabá-MT	60,76	39,06	53,51	1,37 [1,19 a 1,57]
Belém-PA	57,42	36,21	27,96	0,77 [0,70 a 0,85]
Macapá-AP	69,43	76,86	70,90	0,92 [0,79 a 1,08]
Manaus-AM	72,44	56,43	41,43	0,73 [0,68 a 0,80]
Goiânia-GO	72,88	87,67	69,79	0,80 [0,74 a 0,85]
Brasília-DF	58,66	80,91	55,80	0,69 [0,65 a 0,73]
Campo Grande-MS	70,71	79,87	62,43	0,78 [0,71 a 0,86]
Boa Vista-RR	45,59	86,70	97,57	1,13 [0,97 a 1,31]
Rio Branco-AC	52,69	67,05	60,71	0,91 [0,76 a 1,07]
Palmas-TO <sup>b</sup>	–	44,57	68,12	1,53 [1,08 a 2,15]
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>	<b>64,38</b>	<b>66,92</b>	<b>53,94</b>	<b>0,81 [0,78 a 0,83]</b>
<b>BRASIL (capitais)</b>	<b>49,32</b>	<b>50,61</b>	<b>37,98</b>	<b>0,75 [0,74 a 0,76]</b>

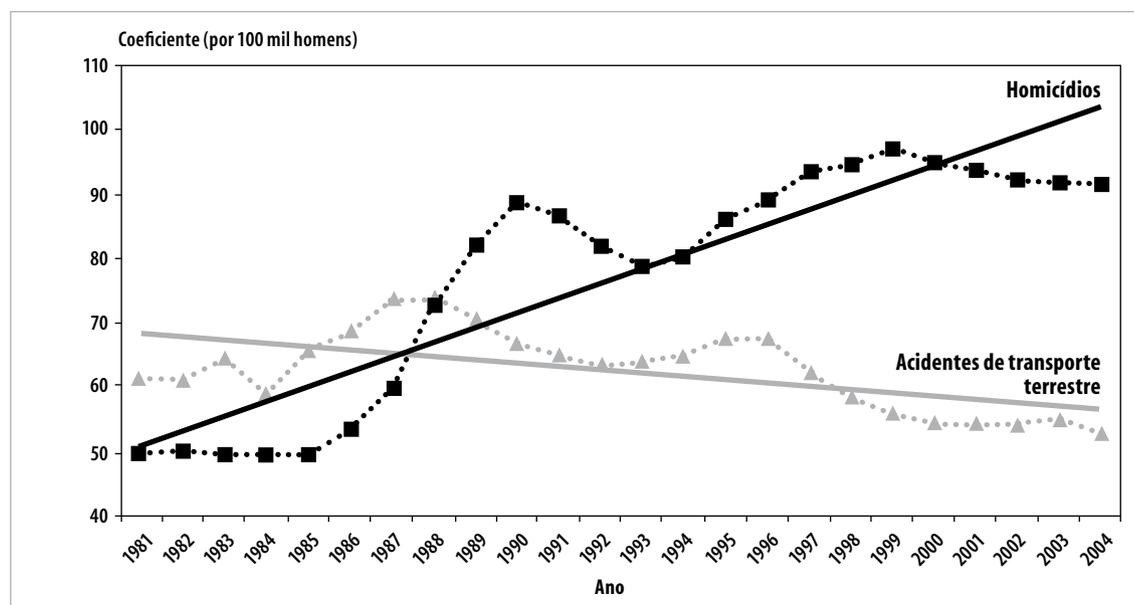
a) RR = razão dos coeficientes médios dos períodos pré (1988 a 1997) e pós-implantação (1998 a 2005) do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), acontecida em janeiro de 1998, com seus respectivos intervalos de 95% de confiança usando método exato (IC<sub>95%</sub>).

b) Para Palmas-TO, foram considerados os períodos de 1992 a 1997 e 1998 a 2005.

**Tabela 6 - Tendência linear temporal e associação com o período de implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) dos coeficientes de mortalidade por acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte e do Brasil. Brasil, 1980 a 2002**

Capital	Regressão linear $\beta$ [IC <sub>95%</sub> ] <sup>a</sup>		R <sup>2</sup> <sup>e</sup>
	Anual, 1981 a 2004	CTB <sup>d</sup>	
Porto Velho-RO	–	–	–
Cuiabá-MT	-1,25 [-2,48 a -0,01] <sup>b</sup>	20,01 [1,22 a 38,79] <sup>b</sup>	0,124
Belém-PA	-1,58 [-1,94 a -1,23] <sup>c</sup>	–	0,785
Macapá-AP	1,00 [0,048 a 1,95] <sup>b</sup>	-15,13 [-29,64 a -0,61] <sup>b</sup>	0,125
Manaus-AM	-1,65 [-1,95 a -1,35] <sup>c</sup>	–	0,847
Goiânia-GO	1,18 [0,101 a 2,26] <sup>b</sup>	-24,83 [-41,24 a -8,42] <sup>b</sup>	0,258
Brasília-DF	1,53 [0,74 a 2,31] <sup>c</sup>	-33,91 [-45,91 a -21,91] <sup>c</sup>	0,593
Campo Grande-MS	0,88 [0,48 a 1,28] <sup>c</sup>	-23,85 [-29,97 a -17,72] <sup>c</sup>	0,759
Boa Vista-RR	3,01 [1,36 a 4,66] <sup>c</sup>	–	0,366
Rio Branco-AC	2,22 [1,04 a 3,40] <sup>c</sup>	-24,12 [-42,09 a -6,15] <sup>b</sup>	0,370
Palmas-TO	–	27,88 [16,22 a 39,54] <sup>c</sup>	0,690
<b>Regiões Centro-Oeste e Norte (capitais)</b>	–	-10,91 [-14,33 a -7,48] <sup>c</sup>	0,649
<b>BRASIL (capitais)</b>	–	-11,39 [-14,71 a -8,08] <sup>c</sup>	0,684

- a) Para a análise de regressão linear, foram usadas médias móveis trianuais, resultando em 24 anos da série temporal (1981 a 2004) – exceto para Palmas-TO (n=13, 1992 a 2004).  
 b) significância estatística: p<0,05  
 c) significância estatística: p≤0,001  
 d) A variável 'CTB' é uma variável binária, codificada como 0 para o período pré (1981-1997) e como 1 para o período pós-implantação (1998-2004) do novo Código de Trânsito Brasileiro.  
 e) R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação (ajustado)



**Figura 1 - Tendências lineares das taxas de mortalidade por homicídios e acidentes de transporte terrestre em homens de 20 a 49 anos de idade nas capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte (médias móveis). Brasil, 1980 a 2005**

va-se, inicialmente, uma tendência estatisticamente significativa ( $p \leq 0,001$ ) de incremento médio anual do risco de morte por ATT entre a população estudada, no período de 1980 a 1997 – anteriormente à implantação do CTB, quando a variável 'CTB' assumiu valor = 0. Após esse período, a tendência se inverte e faz-se marcante a queda no risco de morte por ATT, coincidente com a vigência do CTB.

Belém-PA ( $\beta = -1,58$ ;  $p \leq 0,001$ ) e Manaus-AM ( $\beta = -1,95$ ;  $p \leq 0,001$ ) também apresentaram tendências estatisticamente significativas de redução do risco de morte por acidentes de transporte na população estudada, embora independente do momento de implantação do CTB. Essas quedas ocorreram ao longo da série histórica analisada, sem qualquer efeito especialmente atribuível ao período de 1998 a 2002, pós-implantação do CTB. Essas capitais atingiram coeficientes médios, no período de 1998 a 2005, de 27,96 (Belém-PA) e 41,43 (Manaus-AM) por 100 mil homens, acentuadamente inferiores aos coeficientes observados para o período de 1980 a 1987, de 57,42 (Belém-PA) e 72,44 (Manaus-AM) por 100 mil homens (Tabela 5).

Porto Velho-RO não apresentou tendência de mudança no risco de morte por ATT na população e série histórica estudada, incluindo ausência de impacto no risco de morte por essa causa que coincidissem com a implantação do CTB (Tabelas 5 e 6).

Tendência histórica estatisticamente significativa de aumento do risco de morte por ATT na população estudada foi observada em Boa Vista-RR ( $\beta = 3,01$ ;  $p \leq 0,001$ ) (Tabelas 5 e 6), onde merece destaque a combinação de elevado coeficiente de morte por ATT na população estudada no período de 1998 a 2005 (97,57 por 100 mil homens) (Tabela 5), aliada à tendência de incremento desse mesmo coeficiente, sem qualquer impacto coincidente com o período de implantação do CTB.

Finalmente, é importante destacar os achados das capitais de Cuiabá-MT e Palmas-TO. Apesar de a análise de Palmas-TO ter se realizado sobre uma série histórica reduzida, de apenas 13 anos (1992 a 2004), não impediu a verificação de grande incremento, estatisticamente significativo, no risco de morte analisado para o período pós-implantação do CTB, em comparação com o período anterior ( $\beta = 27,88$ ;  $p \leq 0,001$ ) (Tabelas 5 e 6). Igualmente surpreendentes são os resultados observados para Cuiabá-MT. Na capital do Estado de Mato Grosso, apesar da tendência inicial de redução

do risco de morte por ATT na série histórica analisada ( $p < 0,05$ ), pode-se verificar, no período pós-implantação do CTB, um forte incremento desse indicador ( $\beta = 20,01$ ;  $p < 0,05$ ) (Tabelas 5 e 6).

## Discussão

Observa-se grande escassez de estudos sobre mortes por causas violentas em algumas Regiões do Brasil, particularmente no Centro-Oeste e Norte. Desde os anos 1980, entretanto, estudos como o de Minayo e o de Souza já descreviam que a mortalidade por violências, basicamente composta pela violência no trânsito e pelos homicídios, ocupava o 2º lugar na mortalidade geral no Brasil.<sup>11,12</sup> A violência no trânsito e os homicídios, segundo os autores citados, são os principais responsáveis pelo maior impacto da violência na mortalidade da população brasileira, até meados da década de 1990.<sup>12</sup> Sem a pretensão de esgotar a compreensão desse fenômeno social, tais resultados são manifestações do contexto social, político e econômico experimentado pelo país nesse período, como o agravamento das desigualdades sociais, o desemprego, grande concentração de renda e aumento dos excluídos sociais. Enfim, parece evidente a manifestação da violência como expressão das iniquidades sociais.

Também é preocupante o fato de os homicídios e acidentes de transporte terrestre estarem associados a mortes muito precoces e com grandes conseqüências sociais, assim como com importante impacto econômico para o setor Saúde, apontando para a relevância de intervenções nessa área.

Fenômeno de natureza tão complexa exige ações articuladas, interdisciplinares e intersetoriais para seu enfrentamento, a ser assumido como prioridade das diferentes políticas públicas (educação, transporte, segurança, saúde, redistribuição de renda, entre outras), sem prescindir do envolvimento de toda a sociedade. Um exemplo de medida possível e efetiva para sua prevenção, ou sua evitabilidade, no ano de 1998, o Brasil experimentou uma redução imediata de mais de cinco mil mortes por acidentes de transporte terrestre a partir da implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro.<sup>4,13</sup>

Considerando-se os períodos pós e pré-implantação do novo CTB, entre a população-alvo do presente estudo, no período de 1980 a 2005, pôde-se observar

um incremento médio de homicídios de 2,27 óbitos por 100 mil homens/ano, enquanto para os acidentes de transporte terrestre, ao contrário, constatou-se uma redução média de -10,91 óbitos por 100 mil homens/ano, para a mesma população. Grandes diferenciais intra-regionais também foram descritos.

É mister lembrar que estudos da mortalidade revelam apenas o lado mais extremo do problema da violência na sociedade. Seqüelas, custos familiares com a recuperação da saúde, gastos públicos na atenção à saúde e na segurança pública são apenas alguns dos elementos intermediários que ampliam o escopo do problema. A título de exemplo, 50% das vítimas de causas externas permanecem internadas por três dias ou mais; e para 14% delas, o tempo de hospitalização varia entre oito e 24 dias.<sup>14</sup>

### Homicídios

Os dados revelaram elevados coeficientes de mortalidade por homicídios entre homens de 20 a 49 anos de idade. Considerando-se o triênio de 2003 a 2005, os maiores riscos de morte por homicídios foram identificados nas capitais de Porto Velho-RO, Cuiabá-MT, Macapá-AP, Boa Vista-RR e Rio Branco-AC, superando as médias nacionais em até 1,4 vezes – caso de Porto Velho-RO. Mais importante ainda é o fato de essas capitais, à exceção de Rio Branco-AC, também apresentarem tendências significativas de incremento do risco de morte por homicídios nas últimas décadas. Aceleradas tendências ascendentes desse indicador foram observadas em Cuiabá-MT e Macapá-AP, com média de incremento anual de 7,77 e 5,26 óbitos por 100 mil homens, respectivamente, valores superiores a média de incremento do indicador nas capitais do Brasil (3,46 óbitos por 100 mil homens) para a mesma população e período. Caso sejam mantidas essas tendências, riscos ainda mais extremos poderão ser experimentados por essas populações, em futuro próximo. A corrida do ouro nessas capitais, nas décadas de 1980 e 1990, o crescimento desordenado e acelerado de suas periferias urbanas (Boa Vista-RR, por exemplo, em apenas um ano, expandiu seus bairros de 18 para 33) e a acentuação da desigualdade social, aliadas a respostas sociais insuficientes, provavelmente, são fatores que contribuíram para o aumento da violência.

Estudos anteriores sobre os dados do Brasil (incluindo todos os Municípios), para período semelhante,

identificaram que os homicídios mais do que dobraram, nas últimas duas décadas.<sup>15</sup> Recente e extenso trabalho realizado pelo Ministério da Saúde revelou impressionantes tendências de incremento dos homicídios no Brasil, no período de 1981 a 2001:<sup>4</sup> o risco de homicídio entre homens de 20 a 29 anos de idade partiu de aproximados 50 óbitos por 100 habitantes em 1980, para valores superiores a 110 óbitos por 100 mil habitantes em 2000. Os resultados do estudo realizado pelo Ministério da Saúde são especialmente alarmantes sobre os riscos de morte por essa causa na Região Sudeste, entre homens adultos jovens, com marcada tendência de ascensão.<sup>4</sup>

*A mortalidade é apenas o extremo a que leva a violência na sociedade. Seqüelas, custos familiares e gastos públicos com a recuperação da saúde são problemas que ampliam o escopo da questão.*

O processo de ocupação dos espaços urbanos nos Municípios brasileiros é um reconhecido fator associado às violências.<sup>1</sup> As desigualdades sociais, por sua vez, têm contribuído sobremaneira para o aumento do risco de homicídios em anos recentes. De fato, alguns autores têm apontado que os determinantes dos altos riscos de homicídios em nossos Municípios estão, possivelmente, mais associados às desigualdades sociais intra-urbanas e à pobreza relativa do que com à pobreza absoluta.<sup>1,16,17</sup>

Szwarcwald e colaboradores, ao estudarem homicídios nas Regiões Administrativas do Município do Rio de Janeiro-RJ, encontraram forte e positiva correlação entre os coeficientes de homicídio e indicadores de desigualdades de renda da população.<sup>17</sup> Resultados semelhantes foram demonstrados por trabalhos desenvolvidos sobre Municípios do Estado de São Paulo.<sup>16</sup> Estudo conduzido para os países da região das Américas descreveu que, tanto para homens como para mulheres, o risco de morrer por causas externas é 1,5 a 2,0 vezes maior em países com maiores desigualdades socioeconômicas.<sup>18</sup> A verificação da presença e a compreensão desse fenômeno no contexto das capitais do Norte e do Centro-Oeste, em estudos futuros, ainda é necessária, para prover informações relevantes com vistas à intervenção.

### Acidentes de transporte terrestre

Evidentemente, as tendências no risco de morte por acidentes de transporte terrestre (ATT) podem refletir, pelo menos, dois aspectos da epidemiologia desse evento: a incidência dos acidentes de transporte; e sua letalidade. Mudanças temporais em um ou outro desses dois indicadores podem se refletir nas tendências temporais observadas.

Neste estudo, resultados favoráveis foram notados no conjunto das capitais das Regiões estudadas, com redução média do risco de morte por ATT em -10,91 óbitos por 100 mil para homens de 20 a 49 anos de idade, no período de 1998 a 2004 – após a implantação do novo CTB. Grandes diferenciais, entretanto, foram identificados entre as capitais das Regiões estudadas. Os maiores riscos de morte por ATT foram observados em Campo Grande-MS e em Boa Vista-RR, com valores 1,9 vezes superiores ao coeficiente médio das capitais brasileiras. Novamente, foi Boa Vista-RR a capital que apresentou maior incremento histórico desse risco no período analisado, fato agravado pela inexistência de qualquer redução relevante desse coeficiente, a despeito da implantação do novo CTB.<sup>2</sup> Cuiabá-MT e Palmas-TO apresentaram situação ainda mais extrema, com importante incremento do risco de morte por ATT no período posterior à implantação do novo CTB, de 20,01 e 27,88 óbitos por 100 mil homens, respectivamente.

A mortalidade dos acidentes de transporte pode estar sob influência da letalidade desses eventos e da capacidade dos serviços de saúde dessas capitais em resgatar e atender os acidentados adequadamente, o que deve ser melhor avaliado. Alguns autores argumentam que o rápido crescimento populacional, somado ao grande número de automóveis *per capita* e à baixa capacidade social de respostas às mudanças na ordenação urbana e na malha viária, pode gerar um ambiente propício à maior incidência de acidentes de ATT.<sup>1,19,20</sup> Van Beeck e colaboradores, ao estudar o fenômeno em países industrializados no período de 1962 a 1990, encontraram resultados que reforçam essa hipótese.<sup>21</sup> Nesse estudo, os autores descrevem, inicialmente, uma associação entre maiores níveis de prosperidade e maiores riscos de mortalidade por acidentes de transporte nos anos 1960. *A posteriori*, tão-somente, e no longo prazo, essa associação se inverteu, com a prosperidade assumindo papel protetor. Esses autores ainda sustentam que o desenvolvimento

econômico pode, no princípio, levar a um crescente número de óbitos por acidentes de transporte em razão do aumento do número de veículos a motor sem o suficiente estabelecimento de mecanismos de adaptação a esse crescimento.<sup>21</sup>

Hipóteses semelhantes foram geradas ao se estudar as unidades federadas brasileiras.<sup>1,20</sup> Na análise dos dados nacionais, identificaram-se associações, estatisticamente significativas, entre maiores coeficientes de morte por acidentes de transporte e maiores taxas de crescimento demográfico na última década, maiores níveis de renda e mais baixas taxas de escolaridade (porcentagem de analfabetos).<sup>1</sup>

Essas evidências são corroboradas pelos resultados do presente estudo. Capitais em acelerado processo de desenvolvimento e expansão econômica, como Boa Vista-RR, Cuiabá-MT e Palmas-TO, apresentaram os maiores riscos de morte por ATT. Palmas-TO, particularmente, enquadra-se com perfeição na situação descrita pela literatura. Antever o fenômeno e prevenir suas drásticas conseqüências é tarefa a ser assumida pelas gestões municipais do Trânsito e da Saúde, com base nas evidências geradas por este e outros trabalhos com enfoque semelhante.

Importante é, também, notar que muitas capitais não apresentaram redução da mortalidade por acidentes de transporte no período posterior à implantação do CTB: Porto Velho-RO; Cuiabá-MT; Belém-PA; Manaus-AM; Boa Vista-RR; e Palmas-TO. Cuiabá-MT e Palmas-TO, especialmente, apresentaram incremento desse indicador no período referido. São resultados preocupantes, que merecem melhor e mais profundo entendimento e atenção de parte das políticas locais sobre os possíveis fatores comportamentais que limitam o potencial benefício do CTB. Vê-se como necessária a realização de avaliações da política do CTB enquanto estratégia nacional e, ao mesmo tempo, passível de assumir graus de implantação e desempenho distintos nessas capitais, condicionados pelas características específicas – mais ou menos distantes entre si – de seus contextos socioeconômicos, políticos e culturais.

Em contraste, para Brasília-DF, Goiânia-GO, Rio Branco-AC, Campo Grande-MS e Macapá-AP, a redução do risco de morte por ATT, verificada para o período que coincide com a implantação do novo CTB, foi identificada como estatisticamente significativa, a exemplo da observada sobre o conjunto das capitais

das Regiões estudadas e do Brasil. São evidências que reforçam a hipótese de que o óbito por acidentes de transporte tem potencial para ser impactado por medidas já previstas no novo CTB, desde que reforçadas em sua implantação.

O novo CTB trouxe, como principais benefícios, o aumento no monitoramento da velocidade permitida e do uso obrigatório de equipamentos de segurança (capacete; cinto de segurança), a elevação do valor das multas de trânsito e um sistema rigoroso de pontuação por infração que pode levar à perda da carteira de habilitação do motorista. Estudos têm demonstrado que a adesão ao novo CTB pode ser efetiva na mudança de comportamento de motoristas e na redução da mortalidade por essa causa no Brasil.<sup>13,22,23</sup> Uma redução de mais de cinco mil mortes foi observada ao se comparar o ano pré-CTB (1997) com o ano pós-CTB.<sup>1,13</sup> Estudo conduzido em um serviço hospitalar em Londrina (Paraná, Brasil) observou que indivíduos admitidos por acidentes de trânsito pós-CTB referiram o uso de equipamentos de proteção em maior proporção do que os atendidos em período semelhante pré-CTB. Esse comportamento é reconhecido como fator protetor, capaz de promover redução de lesões e mortalidade em acidentes dessa natureza.<sup>22</sup>

*No SIM, os óbitos são referidos pelo local de residência. A identificação do risco de morte segundo o local de ocorrência do acidente de trânsito ou agressão seria importante para a tomada de decisões localizadas e mais efetivas pelo poder público.*

Estudos do Ministério da Saúde sobre as tendências da mortalidade por ATT nas Regiões brasileiras também apontam o possível impacto do novo CTB na mortalidade por essa causa.<sup>4</sup> Destaque especial é dado à redução da mortalidade por ATT nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, no período posterior à implantação do novo CTB, na maior parte das faixas etárias e em ambos os sexos estudados. Para as Regiões Norte e Nordeste, todavia, não foram observadas reduções dos riscos de mortalidade após a implantação do novo Código de Trânsito Brasileiro. De maneira concordan-

te, também no presente estudo, todas as capitais da Região Centro-Oeste, exceto Cuiabá-MT, apresentaram redução do risco de morte por acidentes de transporte no grupo estudado após a implantação do novo CTB. Da mesma forma, na Região Norte, nenhuma capital, à exceção de Rio Branco-AC e Macapá-AP, apresentou tal redução.

Serão bem-vindos futuros estudos que busquem compreender os fatores associados a tamanha discrepância nos efeitos de implantação do novo CTB entre as diferentes Regiões e capitais do Brasil, para enfrentar o problema de forma mais efetiva, extraindo o maior benefício possível de uma política pública como o Código de Trânsito Brasileiro.

Ao se utilizar dados secundários do Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM –, as tendências observadas são alvos de imperfeições, especialmente pelos diferenciais de cobertura e completude das informações entre capitais e Regiões, ao longo dos anos estudados. Além disso, as proporções relevantes de óbitos incluídos no capítulo das causas externas com intencionalidade desconhecida previne a correta classificação da totalidade dos óbitos notificados. Dessa forma, tendências de incremento do risco de mortalidade podem, em parte, ser artifícios dos incrementos de captação de óbitos e melhoria da qualidade da notificação e classificação das causas externas, o que vêm ocorrendo ao longo dos anos. Talvez seja essa a particularidade dos achados para Cuiabá-MT, na análise de homicídios: seus baixos coeficientes computados para o início da década de 1980 podem estar subestimados. A análise, entretanto, ainda que comparados apenas os triênios de 1990 a 1992 e de 2000 a 2002, aponta incremento alarmante para a capital de Mato Grosso, o que fortalece as conclusões apresentadas.

Geralmente, espera-se que os óbitos por causas externas sejam menos afetados pela subnotificação; e que sua análise, à luz de situações variadas e resultados de outros estudos, possa auxiliar na compreensão do fenômeno abordado. Algumas capitais, todavia, apresentam padrões de distribuição dos coeficientes de mortalidade analisados demasiadamente erráticos, o que suscita desconfianças sobre a qualidade dos sistemas de informações que os geraram; ou indica grande magnitude de erro aleatório, devida a números pequenos. Este foi o caso de Rio Branco-AC, Belém-PA, Boa Vista-RR e Porto Velho-RO, para a análise de

homicídios; e de Macapá-AP e Porto Velho-RO, para a análise de acidentes de transporte.

Neste trabalho, não se aplicou padronização dos coeficientes segundo idade. Como foram considerados apenas indivíduos de 20 a 49 anos, não se esperava variação importante da distribuição por idade entre as capitais, ao longo da série histórica e dentro desse grupo etário. Outrossim, foram analisadas apenas as capitais das Regiões Centro-Oeste e Norte, das quais se espera maior homogeneidade entre elas na composição etária do grupo analisado. Por tais razões, o procedimento da padronização foi considerado pouco relevante. Estudos futuros devem considerar essa questão, assim como a estratificação da análise segundo variáveis relevantes – sexo, cor e escolaridade, por exemplo.

Os óbitos, como se encontram analisados e selecionados no SIM, são referidos por local de residência. Uma informação relevante para o tomador de decisão seria a identificação do risco de morte segundo o local de ocorrência do acidente ou agressão que causou o

óbito. A não-disponibilidade pelo SIM da informação do óbito por local de ocorrência do acidente ou agressão constitui uma questão a ser superada em estudos com dados primários.

A análise das tendências históricas de mortalidade pelas causas estudadas baseou-se em modelagem, usando-se regressão linear (simples ou múltipla), a qual, obviamente, testa apenas a associação linear entre o tempo (anos) e o coeficiente de mortalidade. Esses modelos apresentaram ajustes aceitáveis para a maior parte das análises realizadas, o que pode ser confirmado pelos valores do  $R^2$  (coeficiente de determinação) e pela análise de resíduos. Outros tipos de associações não lineares não foram testados, todavia, o que constitui uma limitação para o presente estudo. Por exemplo, alguns Estados podem apresentar quedas recentes de mortalidade para as quais essa técnica de modelagem não é sensível. Modelos estatísticos alternativos são possíveis de serem adotados em estudos futuros.

## Referências bibliográficas

- Duarte EC, Schneider MC, Paes-Souza R, Ramalho WM, Sardinha LMV, Silva Junior JB, et al. Epidemiologia das desigualdades em saúde no Brasil: um estudo exploratório. Edição revisada. Brasília-DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2002.
- Brasil. Lei n. 9.503, de 23 de Setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro [legislação na Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, p.1, 24 set. 1997. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br>
- Morgenstern H. Ecologic studies in Epidemiology: concepts, principles, and methods. Annual Review of Public Health 1995;16:61-81.
- Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil, 2004: uma análise da situação de saúde. Brasília-DF: Ministério da Saúde; 2004.
- Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 9ª Revisão. São Paulo-SP: Centro Brasileiro de Classificação de Doenças; 1985.
- Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10ª Revisão. São Paulo: Centro Brasileiro de Classificação de Doenças; 1993.
- Rothman KJ, Greenland S. Modern Epidemiology. 2ª edição. Lippincott: Williams & Wilkins; 1998. p. 47-59.
- Wooldridge JM. Introductory econometrics: a modern approach. Canada: South-Western College Publishing; 2000.
- Kleimbaum DG, Kupper LL, Muller KE. Applied regression analysis and other multivariable analysis. Boston: PWS-Kent Publishing; 1988.
- StataCorp. Stata Statistical Software: Release 7.0. College Station, TX: Stata Corporation. 2001.
- Minayo MCS. A violência social sob a perspectiva da Saúde Pública. Cadernos de Saúde Pública 1994; 10(supl.1):7-18.
- Souza ER. Homicídios no Brasil: o grande vilão da saúde. Cadernos de Saúde Pública 1994; 10(supl.1): 45-60.
- Poli de Figueiredo LF, Rasslan S, Bruscin V, Cruz R, Rocha e Silva M. Increase in fines and driver licence withdrawal have effectively reduced immediate deaths from trauma on Brazilian roads: first-year report on the new traffic code. Injury 2001;32(2): 91-94.

14. Gawryszewski VP, Koizumi MS, Mello-Jorge MHP. As causas externas no Brasil no ano 2000: comparando a mortalidade e a morbidade. *Cadernos de Saúde Pública* 2004;20(4):995-1003.
15. Morbidity & Mortality Weekly Report. Homicide trends and characteristics – Brazil, 1980-2002. *MMWR* 2004;53(8):169-171.
16. Barata RB, Ribeiro MC. Relação entre homicídios e indicadores econômicos em São Paulo, Brasil, 1996. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2000;7(2):118-124.
17. Szwarcwald CL, Bastos FI, Viacava F, de Andrade CL. Income inequality and homicide rates in Rio de Janeiro, Brazil. *American Journal Public Health* 1999;89(6):845-850.
18. Pan American Health Organization. Health in the Americas. Regional health analysis. Volume I. Cap. I. Washington D.C.: PAHO; 2002. Scientific and technical publication n. 587. p. 1-87
19. Vasconcelos EA. Urban development and traffic accidents in Brazil. *Accident Analysis and Prevention* 1999;31(4):319-328.
20. Duarte EC, Schneider MC, Paes-Sousa R, da Silva e Castillo-Salgado C. Expectativa de vida ao nascer e mortalidade no Brasil em 1999: análise exploratória dos diferenciais regionais. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2002;12(6):436-444.
21. Van Beeck EF, Borsboom GJ, Mackenbach JP. Economic development and traffic accident mortality in the industrialized world, 1962–1990. *International Journal of Epidemiology* 2000;29(3):503–509.
22. Liberatti CLB, Andrade SM, Soares DA. The new Brazilian traffic code and some characteristics of victims in southern Brazil. *Injury Prevention* 2001;7:190-193.
23. AmatuZZi MM, Azze RJ, Montenegro NB, et al. Retrospective study of traffic accident victims: incidence after the new National Traffic Code implantation. *Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo* 1998;53(6):299-2302.

Recebido em 18/07/2006  
Aprovado em 27/09/2007

# Sonolência excessiva diurna em condutores de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

## Excessive Daytime Sleepiness in Ambulance Drivers from the Northern Macro-Region of the State of Rio Grande do Sul, Brazil

**Patrícia Ambrósio**

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, Brasil

**Lorena Teresinha Consalter Geib**

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS, Brasil

### Resumo

A abstinência de sono pode colocar em risco os usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), especificamente os motoristas de ambulância. Com o objetivo de investigar a sonolência excessiva diurna desses motoristas da área de abrangência da Macrorregião Norte do Rio Grande do Sul, realizou-se este estudo transversal com 105 condutores, incluídos por amostragem aleatória. Foram coletados os dados por entrevistas estruturadas e aplicada a Escala de Sonolência de Epworth, obtendo-se 27,6% de sonolência excessiva diurna: 22,9% com sonolência leve; e 4,8% com sonolência moderada. Calcularam-se as *odds ratio* com intervalo de confiança IC<sub>95%</sub>, teste de qui-quadrado com nível de significância de 0,05 e regressão logística múltipla no *software* SPSS 10.0. A sonolência diurna associou-se com apnéia e roncos, embora não com as variáveis sociodemográficas, padrões de sono, condições de saúde e estilo de vida. O manejo clínico-administrativo da sonolência excessiva diurna moderada poderá contribuir para a saúde dos motoristas e a segurança nas estradas.

**Palavras-chave:** sono; fatores de risco; transporte de pacientes.

### Summary

*The sleep deprivation may jeopardize patients of the Brazilian Health System (SUS), ambulance drivers specifically. This cross-sectional study was conducted to investigate the excessive daytime sleepiness of these drivers from the Northern Macro-Region of Rio Grande do Sul. The sample was composed of 105 randomly selected drivers. Data were collected by means of structured interviews and application of the Epworth Sleepiness Scale, which revealed 27.6% of excessive daytime sleepiness: 22.9% mild; and 4.8% moderate. One had calculated odds ratio with reliable interval of 95%, qui-square test, with level of significance of 0.05% and multiple logistic regression in software SPSS 10.0. Daytime sleepiness was associated with apnea and snore, yet not with sociodemographic variables, sleeping pattern, health status and life style. The clinical-administrative management of daytime sleepiness, especially of moderate severity, may contribute to the health of drivers and safety on the roads.*

**Key words:** sleep; risk factors; patient transportation.

### Endereço para correspondência:

Rua Tiradentes, 400, Apto. 601, Centro, Passo Fundo-RS, Brasil. CEP: 99010-260  
E-mail: lorena@upf.br

## Introdução

A sonolência é conceituada como uma probabilidade aumentada para dormir, classificada como excessiva quando o indivíduo sente-se compelido a dormir em momentos inapropriados, cochila involuntariamente ou sofre ataques de sono.<sup>1,2</sup>

A causa mais comum de sonolência excessiva diurna (SED) é a privação crônica de sono.<sup>3</sup> A quantidade necessária de sono tem variações individuais e parece ser determinada geneticamente. A duração média de sono para os adultos saudáveis gira em torno de 7,5 a 8 horas, podendo haver variações entre quatro e dez horas. O sono suficiente, entretanto, pode ser melhor avaliado em termos de o indivíduo acordar descansado e restaurado do que em termos de horas absolutas de sono. Aqueles que necessitam de dez horas de sono e dormem apenas oito horas poderão apresentar privação do sono e hipersonolência. A privação de sono tem efeito cumulativo, de modo que a pessoa não diminui sua necessidade de sono, nem se acostuma com sua privação.<sup>4</sup>

Indivíduos com sonolência excessiva têm como características evidentes cochilos diurnos, que se prolongam por uma hora ou mais, ou episódios inadvertidos de sono. Estes são percebidos pelo sujeito como não reparadores e, geralmente, não melhoram o estado de vigília. Acometem o indivíduo de forma gradativa ao longo de um determinado período de tempo e ocorrem em situações de baixa estimulação e baixa atividade, como durante palestras, leitura, assistência à televisão ou condução de veículos por longas distâncias.<sup>5</sup> Podem se tornar perigosos quando o indivíduo dirige ou opera máquinas, além de levar a uma redução da eficiência de desempenho, do poder de concentração e da memória durante suas atividades diurnas.

Quando persistente, a sonolência diurna pode provocar comportamentos automatizados, com pouca ou nenhuma recordação subsequente das atividades desenvolvidas. No caso dos motoristas, pode acontecer de ultrapassarem o ponto onde deveriam chegar sem se darem conta de que dirigiram automaticamente durante os últimos minutos.

A SED acomete 31% da população adulta americana,<sup>4</sup> com riscos de acidentes, problemas de saúde, redução no desempenho profissional e acadêmico e comprometimento das funções psicossociais. Nos Estados Unidos da América, os acidentes de trânsito

envolvendo motoristas que adormecem ao volante ultrapassam 100 mil casos anuais, com aproximadamente 1.500 óbitos, superando, entre os jovens, os acidentes relacionados ao consumo de álcool.

No Brasil, a prevalência da SED é pouco conhecida. Nas estatísticas oficiais de acidentes de trânsito, essa causa permanece sub-registrada pela dificuldade de aferir, objetivamente, o grau de sonolência do motorista nas horas ou minutos que antecederam o acidente; condição diferente do abuso de álcool, por exemplo, em que a análise do etilômetro permite evidenciar a provável causa do acidente. Essa dificuldade na obtenção das evidências relacionadas à privação do sono faz com que a SED não conste nos laudos de acidentes. Dessa forma, a identificação da SED como fator de risco de acidentes automobilísticos deve contribuir com medidas preventivas contra esses acidentes.

Os motoristas de ambulâncias são profissionais cotidianamente expostos a vários riscos de saúde ocupacional e a jornadas de trabalho prolongadas. Essa sobrecarga, além de acarretar danos fisiológicos e alterações na ritmicidade biológica, prejudica a qualidade e quantidade de sono. Tal condição, vinculada a sintomas como estresse, mau humor, hipertensão, redução no desempenho da prestação dos serviços, entre outros, poderá levar à lentidão de reflexos.

A sonolência parece estar relacionada aos acidentes na proporção de 0,5 a 40%, fator que dependeria do tipo de estrada, hora do dia e gravidade do acidente.<sup>6</sup>

Em pesquisa realizada no ano de 1999, nas três rodovias mais movimentadas do Estado do Rio Grande do Sul, com o objetivo de avaliar a qualidade e quantidade de sono, Rizzo entrevistou 1.000 motoristas, 33% deles caminhoneiros. Esse autor observou indicadores que apontaram para privação de sono, embora os motoristas tenham afirmado que a qualidade de seu sono era boa. Vinte por cento dos entrevistados apontaram fadiga e a sonolência como razões para acidentes automobilísticos prévios.<sup>7</sup>

Para a avaliação dos níveis de sonolência, emprega-se a Escala de Sonolência de Epworth, desenvolvida por Murray W. Johns em 1991, no Hospital Epworth, Austrália. A escala mensura os níveis de sonolência em determinadas situações, de acordo com escores definidos. Ela pode ser empregada para medir a sonolência em populações gerais e específicas, caso do presente estudo com motoristas de ambulâncias.

Poucas investigações, entretanto, têm sido realizadas para verificar a sonolência excessiva na direção e sua possível vinculação aos acidentes em estradas. Mais escassos, todavia, são os estudos de sonolência excessiva que envolvem transportes públicos, cujos motoristas, quase sempre, são expostos à privação do sono decorrente de longas jornadas de trabalho e excessivas distâncias a percorrer, em qualquer horário do dia.<sup>8</sup>

As explicações mais comuns acerca dos acidentes automobilísticos voltam-se para as más condições das estradas, a inadequada manutenção dos automóveis, ônibus e caminhões e a “falha humana”. Esta última, muitas vezes usada como sinônimo de imprudência ou abuso de álcool, raramente é atribuída ao motorista, envolvido em acidente, que dormiu ao volante.<sup>8</sup> Este trabalho objetivou investigar a prevalência e os fatores associados à sonolência excessiva diurna de motoristas de ambulâncias da área de abrangência da Macrorregião Norte do Rio Grande do Sul, visando à prevenção de acidentes de trânsito por distúrbio de sono em condutores de veículos de serviços públicos de saúde.

## Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, realizado no período de maio a novembro de 2005, com uma amostra aleatória simples de 105 motoristas de ambulância da área de abrangência da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, que compreende as seguintes Coordenadorias Regionais de Saúde (e número de Municípios abrangidos por elas): 6ª (58), 11ª (31), 15ª (26) e 19ª (28), perfazendo um total de 143 Municípios.

A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência de 30% de SED na população adulta, um erro amostral de 5% e um intervalo de confiança (IC<sub>95%</sub>) de 25 a 35%. Chegou-se a 87,5 mais 20% para compensação de perdas, resultando em amostra de 105 motoristas. Ressalta-se que a inexistência de dados nas Coordenadorias Regionais acerca do número de ambulâncias e motoristas dos Municípios por elas compreendidos motivou o cálculo da amostra a partir da estimativa de um motorista por Município.

Foram incluídos os motoristas das ambulâncias e/ou veículos oficiais de frota própria das Prefeituras Municipais da Macrorregião Norte e de serviços

terceirizados, desde que identificados externamente, com nome ou logotipo da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) ou Prefeitura do Município de origem. Excluíram-se os condutores dos veículos oficiais das SMS/Prefeituras Municipais não destinados ao transporte de usuários dos serviços de saúde.

*A prevalência de sonolência excessiva diurna (SED) no Brasil é pouco conhecida, dada a dificuldade em aferir o grau de sonolência do motorista nas horas ou minutos que antecedem o acidente, fazendo com que a SED não conste nos laudos dos acidentes de trânsito.*

A coleta dos dados foi realizada pela pesquisadora (P.A.), mediante questionário estruturado e aplicação da Escala de Sonolência de Epworth em motoristas de ambulância. O questionário, elaborado a partir do referencial teórico desta pesquisa, foi pré-testado em estudo-piloto realizado com 10% da amostra e aplicado a motoristas procedentes de Municípios da Macrorregião Norte não selecionados para o estudo.

A Escala de Sonolência de Epworth é um instrumento de baixo custo, rápido e padronizado, empregado em estudos clínicos e pesquisas em vários países, incluindo o Brasil.<sup>9-11</sup> Ela quantifica a chance de um indivíduo cochilar em oito situações diferentes. Possui alta sensibilidade e confiabilidade, além de elevado grau de consistência interna, podendo discriminar pacientes com níveis diferentes de sonolência e indivíduos normais, além de detectar variações de SED em pacientes submetidos a tratamento, especialmente nos portadores de apnéia obstrutiva do sono. Para sua validação, seus escores foram correlacionados com aqueles obtidos no Teste Múltiplo das Latências do Sono, considerado padrão-ouro, para a latência do sono diurno; e com a polissonografia, para o sono noturno.<sup>12,13</sup> Mede a propensão ao sono, da menor à maior, em situações cotidianas como: sentado e lendo; vendo televisão; sentado em lugares públicos (por exemplo: sala de aula e igreja); andando de trem, carro ou ônibus por uma hora, sem parar; deitando-se à tarde para descansar, quando as circunstâncias per-

mitem; sentado e conversando com alguém; sentado calmamente, após o almoço, sem ter tomado bebida alcoólica; e sentado à direção de um carro parado, por alguns minutos, em trânsito intenso (congestionado). Para cada uma das situações apontadas, o indivíduo assinala a probabilidade de cochilar ou adormecer de acordo com o seguinte gabarito: a) nenhuma chance; b) pequena chance; c) média chance; e d) grande chance. A pontuação para cada resposta varia de zero a três.<sup>9,13</sup> A soma das oito situações descritas atinge valores de zero a 24 pontos. Na versão brasileira<sup>14,15</sup> da Escala de Epworth,<sup>12</sup> a classificação da sonolência excessiva é a seguinte: de zero a 6, normal; de 7 a 9, limite; de 10 a 14, leve; de 15 a 20, moderada; e acima de 20, grave.

Quanto às entrevistas, solicitou-se a permissão dos motoristas para que fossem realizadas no interior da ambulância, durante o período da espera do retorno dos pacientes em atendimento nos serviços de saúde, garantindo sua privacidade. Nas entrevistas, de duração média de dez minutos, foi solicitado aos motoristas assinalar os oito itens da Escala de Sonolência de Epworth.

#### Variáveis estudadas

Variável dependente: sonolência excessiva diurna – considerou-se portador de sonolência excessiva diurna aquele que atingisse o valor mínimo de 10 pontos na Escala de Sonolência de Epworth.

#### Variáveis independentes

- variáveis sociodemográficas e suas respectivas categorias – sexo, idade, estado civil, escolaridade, procedência, vínculo trabalhista, tempo de trabalho como motorista e distância percorrida do Município de origem até a cidade de Passo Fundo-RS –; e
- variáveis relacionadas aos transtornos de sono e condições de saúde – ritmo circadiano, transtornos respiratórios (apnéia obstrutiva do sono), transtornos depressivos, transtornos relacionados a medicamentos e substâncias psicoativas, exposição à toxina, consulta médica regular, exercícios físicos regulares, cefaléias recorrentes e desmaios frequentes.

Os dados foram codificados, digitalizados e analisados pelo pacote estatístico SPSS versão 10.0, aplicando-se estatística descritiva, teste de qui-quadrado ou teste Exato de Fisher e medidas de força de associação, com nível de significância de 0,05. Para a

análise multivariada, adotou-se a regressão logística múltipla, incluídas somente as variáveis associadas à SED com um nível de significância menor do que 0,20 nas análises bivariadas.

#### Considerações éticas

O projeto foi submetido à apreciação e obteve a aprovação do Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo-RS. Solicitou-se autorização das Coordenadorias Regionais de Saúde da Macrorregião Norte do Rio Grande do Sul e dos secretários de saúde dos Municípios incluídos no estudo, para coleta de dados junto aos motoristas das ambulâncias. A estes, foi solicitado consentimento mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O documento, em linguagem acessível, não só garantiu o necessário anonimato, privacidade e confidencialidade sobre as informações oferecidas como informou os entrevistados sobre os objetivos, justificativa, metodologia, riscos e benefícios da pesquisa, bem como o nome da pesquisadora, forma de contatá-la e ter acesso aos resultados parciais e finais do estudo.

#### Resultados

Participaram do estudo 105 motoristas de ambulâncias dos 143 Municípios que integram a Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul. Houve duas recusas, repostas mediante novo sorteio. A média de idade dos motoristas entrevistados foi de 41,77 (desvio-padrão: 8,33), com uma variação de 23 a 58 anos; 85,7 % eram casados; em relação à escolaridade, 53,3% tinham ensino fundamental (35,2% com Primeiro Grau incompleto), 41,3% haviam cursado o ensino médio (28,6% concluído) e 4,8% o ensino superior (3,8% incompleto). Eram, predominantemente, funcionários de carreira das Prefeituras Municipais (89,5%), 37,1% contavam com tempo de atuação como motorista de ambulância de um a cinco anos e 30,5% cumpriam a função há mais de dez anos.

Na Tabela 1, encontra-se descrito o padrão de sono no último mês revelado por esses motoristas: duração média de sono noturno de 6,63 horas (desvio-padrão: 1,19); ausência de hábito de dormir durante o dia (61%); e horários regulares de dormir (64,8%) e acordar (67,6%). Em relação aos transtornos de sono, 52,4% admitiram roncar durante o sono, apesar de apenas 10,5% revelarem apnéias.

**Tabela 1 - Distribuição dos motoristas segundo padrões de sono e transtornos respiratórios na Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2006**

Padrões de sono	n	%
<b>Horários de dormir</b>		
Regulares	68	64,8
Irregulares	37	35,2
<b>Horários de despertar</b>		
Regulares	71	67,6
Irregulares	34	32,4
<b>Duração do sono noturno (em horas)</b>		
≤6	51	48,6
6 a 7	25	23,8
7,1 a 8	22	21,0
≥8	7	6,7
<b>Hábitos de dormir durante o dia</b>		
Sim	41	39,0
Não	64	61,0
<b>Duração do sono diurno</b>		
≤30	20	19,0
31 a 60	19	18,1
≥60	2	1,9
<b>Transtornos respiratórios</b>		
<b>Roncos</b>		
Sim	55	52,4
Não	50	47,6
<b>Pausas respiratórias/apnéia</b>		
Sim	11	10,5
Não	85	81,0
Ignorado	9	8,6

Dos 105 motoristas, 27,6% relataram problemas de saúde, destacando-se a hipertensão arterial (5,7%) e as dorsopatias (4,8%). Questionados sobre a presença de cefaléias regulares, 23,8% responderam afirmativamente, ao passo que apenas 1,0% relatou a ocorrência de desmaios frequentes; 57,0% referiram realizar consultas médicas regulares e 56,2% afirmaram praticar exercícios físicos regulares, como se pode observar na Tabela 2.

A proporção de motoristas que utilizam medicamentos foi de 20%, enquanto a de usuários de bebidas alcoólicas foi de 65,7% e a de tabaco, de

14,3%. Apenas 0,95% desses condutores referiram uso de estimulantes ou contato com substâncias tóxicas (Tabela 3).

Os escores obtidos pelos motoristas na Escala de Sonolência de Epworth permitiram constatar que 29 deles (27,6%) apresentaram algum grau de sonolência, sendo assim classificados: sonolência leve (22,9%); e moderada (4,8%).

A sonolência diurna excessiva não se mostrou associada às variáveis sociodemográficas, a saber: idade, estado civil, escolaridade, distância percorrida, vínculo trabalhista e tempo na função de motorista de

**Tabela 2 - Distribuição dos motoristas segundo problemas de saúde e estilo de vida na Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2006**

Problemas de saúde e estilo de vida	n	%
<b>Problemas de saúde</b>		
Sim	29	27,6
Não	76	72,4
<b>Consulta médica regular</b>		
Sim	60	57,1
Não	45	42,9
<b>Exercícios físicos regulares</b>		
Sim	59	56,2
Não	46	43,8
<b>Cefaléias regulares</b>		
Sim	25	23,8
Não	80	76,2
<b>Desmaios regulares</b>		
Sim	1	1,0
Não	104	99,0

**Tabela 3 - Distribuição dos motoristas segundo consumo de medicamentos e substâncias psicoativas na Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2006**

Consumo de medicamentos e substâncias psicoativas	n	%
<b>Uso de medicamentos</b>		
Sim	21	20,00
Não	84	80,00
<b>Consumo de bebida alcoólica</b>		
Sim	69	65,71
Não	36	34,29
<b>Tabagismo</b>		
Sim	15	14,29
Não	90	85,71
<b>Uso de estimulantes</b>		
Sim	1	0,95
Não	104	99,05
<b>Contato com substância tóxica</b>		
Sim	1	0,95
Não	104	99,05

ambulância. Também não foi encontrada associação com as condições de saúde relatadas pelos condutores, tampouco com o consumo de medicamentos e substâncias psicoativas (álcool, fumo). O relato de uso de estimulantes e de contato com substâncias tóxicas teve apenas uma ocorrência. A SED mostrou-se independente do estilo de vida, muito embora tenha-se observado que motoristas sem consultas médicas periódicas e sem exercícios físicos regulares apresentassem uma chance 60% maior de SED, comparativamente àqueles que incorporaram essas condutas a seu estilo de vida. Em relação aos padrões de sono, observou-se que os motoristas com horários irregulares de dormir apresentaram risco duplicado de SED; e aqueles com hábito de cochilar por períodos superiores a 30 minutos, uma probabilidade 60% maior de manifestação daquele transtorno. A associação encontrada, entretanto, não foi significativa. No que diz respeito aos transtornos respiratórios, a SDE apresentou, sim, associação significativa com a presença de roncos no último mês ( $p=0,05$ ). A chance dos motoristas que roncam apresentarem SED foi 2,6 vezes maior em relação à dos não roncadores. Nas análises bivariadas, o relato de apnéias/hipopnéias também se mostrou significativo, com uma chance de sonolência 10,7 maior do que os pares de referência ( $OR=10,7$ ;  $IC_{95\%}: 2,55-44,54$ ;  $p=0,001$ ) (Tabela 4). O ajuste das variáveis no modelo multivariado mostrou que a SED é determinada pelo vínculo funcional, com uma chance quase dez vezes maior de os motoristas vinculados aos serviços de saúde apresentarem SED, em relação àqueles sem esse vínculo ( $OR=9,71$ ;  $IC_{95\%}: 1,60-58,75$ ) ( $p=0,013$ ) (Tabela 5). Outro fator determinante foi o relato de apnéias/hipopnéias com uma chance semelhante de SDE em relação aos motoristas sem esse relato ( $OR=9,58$ ;  $IC_{95\%}: 2,05-44,65$ ) ( $p=0,004$ ). Não obstante, esses resultados devem ser avaliados com cautela, dado o reduzido poder estatístico para detectar associações em um número muito pequeno de motoristas com esses fatores.

## Discussão

Os motoristas de ambulâncias ou carros oficiais de Prefeituras Municipais têm sob sua responsabilidade a preservação da vida dos usuários do Sistema Único de Saúde, transportados de um Município a outro para atendimento de saúde, além da preservação de suas

próprias vidas; e dos ocupantes de outros veículos que trafegam pelas estradas. Os gestores públicos devem se assegurar das condições de saúde desses motoristas, incluindo-se, entre elas, a ausência de SED, por sua relação com o risco aumentado de acidentes.

Na Macrorregião Norte do Rio Grande do Sul, a prevalência de SED foi estudada em 105 motoristas de 143 Municípios. Não se descarta, entretanto, a possibilidade de viés de seleção, uma vez que as dificuldades logísticas encontradas no decorrer do estudo não permitiram conhecer o número de ambulâncias disponíveis e a população de motoristas em atuação nessa Macrorregião do Estado. Para minimizar esse problema, resguardou-se a inclusão probabilística dos Municípios da área de abrangência das Coordenadorias Regionais.

Outra limitação a ser considerada na interpretação dos resultados refere-se à possibilidade de subestimação, uma vez que os motoristas, ao serem entrevistados, mostravam-se temerosos de que os resultados pudessem comprometer seu emprego. Assim se referiram, alguns deles, após serem informados – e tranquilizados – acerca das questões éticas respeitadas pela pesquisa. Além desse aspecto, deve-se considerar o viés da subjetividade da escala de sonolência empregada, o que pode ter contribuído, igualmente, para subestimar a prevalência de sonolência excessiva diurna. Mais uma questão a destacar, em relação às variáveis ‘ronco’ e ‘apnéias/hipopnéias’, é a possibilidade dessas terem sido subestimadas ao se considerar o relato do próprio motorista sobre sua ocorrência, o que tornaria essa informação pouco confiável – embora fosse remota a possibilidade de aferir esse dado objetivamente. Na maior parte dos casos, porém, os motoristas fizeram menção ao relato de seus companheiros de quarto sobre os eventos mencionados.

A prevalência obtida assemelha-se à de outros estudos brasileiros que empregaram a Escala de Sonolência de Epworth. Um desses estudos<sup>16</sup> revelou uma prevalência de 27,5% de SED em 262 motoristas de ônibus de linha interestadual. É mister destacar que o ponto de corte para SED adotado por esses autores foi de escores maiores do que dez, enquanto no presente estudo, os escores iguais a dez foram classificados como ‘sonolência’. Se se adotassem os mesmos critérios empregados pelos autores referidos, a prevalência de SED entre os motoristas da Macrorregião Norte do RS estaria próxima dos 23%,

**Tabela 4 - Fatores associados à sonolência excessiva diurna – SED – em motoristas de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2006**

Fatores	SED		Odds ratio	IC <sub>95%</sub>	p
	Sim n (%)	Não n (%)			
<b>Sociodemográficos</b>					
<b>Idade</b>					
≤40 anos	13 (12,4)	29 (27,6)	1,00	–	–
>40 anos	16 (15,2)	47 (44,8)	0,76	0,32-1,80	0,660
<b>Estado Civil</b>					
Casados/união marital	24 (22,9)	66 (62,9)	0,73	0,23-2,34	0,756
Não casados	5 (4,8)	10 (9,5)	1,00	–	–
<b>Escolaridade</b>					
Primeiro Grau	18 (17,1)	38 (36,2)	1,64	0,68-3,92	0,284
Segundo Grau ou mais	11 (10,5)	38 (36,2)	1,00	–	–
<b>Vínculo trabalhista</b>					
Funcionário	24 (22,9)	72 (68,6)	0,27	0,07-1,07	0,110
Outro	5 (4,8)	4 (3,8)	1,00	–	–
<b>Tempo de ocupação</b>					
≤5 anos	12 (11,4)	37 (35,2)	0,75	0,31-1,77	0,521
>5 anos	17 (16,2)	39 (37,1)	1,00	–	–
<b>Distância percorrida</b>					
≤110 km	11 (10,5)	42 (40,0)	1,00	–	–
>110 km	18 (17,1)	34 (32,4)	2,02	0,84-4,85	0,130
<b>Padrões de sono</b>					
<b>Horários de dormir</b>					
Regulares	15 (14,3)	53 (50,5)	1,00	–	–
Irregulares	14 (13,3)	23 (21,9)	2,15	0,89-5,17	0,110
<b>Horários de despertar</b>					
Regulares	17 (16,2)	58 (51,4)	1,00	–	–
Irregulares	12 (11,4)	22 (21,0)	1,73	0,71-4,22	0,249
<b>Duração do sono noturno</b>					
≤6 horas	16 (15,2)	35 (33,3)	1,44	0,61-3,41	0,513
>6 horas	13 (12,4)	41 (39,0)	1,00	–	–
<b>Duração do sono diurno</b>					
≤30 min.	4 (9,8)	16 (39,0)	1,00	–	–
>30 min.	6 (14,6)	15 (36,6)	1,60	0,37-8,1	0,719
<b>Transtornos respiratórios</b>					
<b>Roncos</b>					
Sim	20 (19,0)	35 (33,3)	2,60	1,05-6,45	0,05 <sup>a</sup>
Não	9 (8,6)	41 (39,0)	1,00	–	–
<b>Apnéia/hipopnéia</b>					
Sim	8 (8,3)	3 (3,1)	10,67	2,55-44,54	0,001 <sup>a</sup>
Não	17 (17,2)	68 (70,8)	1,00	–	–
<b>Condições de saúde</b>					
<b>Problemas de saúde</b>					
Sim	8 (7,6)	21 (20,0)	0,01	0,38-2,60	1,00
Não	21 (20,0)	55 (52,4)	1,00	–	–
<b>Uso de medicamentos</b>					
Sim	4 (3,8)	17 (16,2)	0,55	0,17-1,82	0,420
Não	25 (23,8)	59 (56,2)	1,00	–	–
<b>Consumo de álcool</b>					
Sim	21 (20,0)	48 (45,7)	1,53	0,60-3,91	0,491
Não	8 (7,6)	28 (26,7)	1,00	–	–
<b>Tabagismo</b>					
Sim	7 (6,7)	8 (7,6)	2,71	0,88-8,31	0,115
Não	22 (21,0)	68 (64,8)	1,00	–	–
<b>Estilo de vida</b>					
<b>Consultas médicas periódicas</b>					
Sim	14 (13,3)	46 (43,8)	1,00	–	–
Não	15 (14,3)	30 (28,6)	1,64	0,69-3,89	0,278
<b>Exercícios físicos regulares</b>					
Sim	14 (13,3)	45 (42,9)	1,00	–	–
Não	15 (14,3)	31 (29,5)	1,56	0,66-3,68	0,381
<b>Cefaléias regulares</b>					
Sim	8 (7,6)	17 (16,2)	1,32	0,50-3,51	0,613
Não	21 (20,0)	59 (56,2)	1,00	–	–

a) fatores associados à SED

**Tabela 5 - Análise multivariada (regressão logística) dos fatores associados à sonolência excessiva diurna – SED – em motoristas de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2006**

Fatores	Odds ratio ajustada <sup>a</sup>	IC <sub>95%</sub>	P
<b>Vínculo trabalhista</b>			
Funcionário	9,71	1,60-58,75	0,013 <sup>b</sup>
Outro			
<b>Distância percorrida</b>			
≤110 km	0,49	0,16-1,49	0,210
>110 km			
<b>Horários de dormir</b>			
Regulares	0,63	0,20-1,91	0,411
Irregulares			
<b>Roncos</b>			
Sim	0,52	0,17-1,63	0,265
Não			
<b>Apnéia/hipopnéia</b>			
Sim	9,58	2,05-44,65	0,004 <sup>b</sup>
Não			
<b>Tabagismo</b>			
Sim	0,56	0,15-2,16	0,402
Não			

a) variáveis do modelo: vínculo trabalhista, distância percorrida, horários de dormir, roncos, apnéias/hipopnéias e tabagismo.

b) fatores associados à SED

semelhante, portanto, àquela por eles encontrada e, no seu entender, alarmante, pelos prejuízos que causa à percepção do condutor, especialmente na diminuição da atenção, configurando-se alto risco para acidentes de trânsito.

No caso de motoristas que mantêm vínculo laboral com serviços públicos de saúde, a prevalência encontrada deve servir de alerta aos gestores. Ainda que a maior proporção de motoristas (23%) tenha apresentado sonolência leve, que costuma acometer o indivíduo em situações que requerem pouca atenção,<sup>17</sup> a especificidade da ocupação desses trabalhadores requer a minimização de riscos para a saúde – dos ocupantes da ambulância e de outros veículos – em tráfego na mesma malha viária. Medidas nesse sentido atingem maior importância diante dos casos dos cinco condutores entrevistados (4,8%) e classificados em ‘sonolência moderada’, condição passível de compro-

meter atividades físicas leves e aquelas que requerem um grau moderado de alerta em atividades da vida diária, como capacidade de dirigir de maneira segura. Uma constatação favorável do estudo foi a ausência de sonolência grave entre os motoristas avaliados.

Cabe lembrar que o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV) descreve, entre as características diagnósticas, que a sonolência excessiva durante a vigília laboral ocorre gradualmente, em situação de baixa estimulação (exemplo: dirigir por longas distâncias), apresentando-se sob a forma de cochilos intencionais ou episódios inadvertidos de sono. Os cochilos diurnos tendem a ser prolongados, ultrapassando uma hora, e não têm efeito reparador. Neste estudo, os cochilos diurnos variaram de dez minutos a duas horas.

Em relação aos fatores associados à SED, não se evidenciou associação significativa com as variáveis

sociodemográficas – idade, estado civil, escolaridade, vínculo trabalhista, tempo de ocupação e distância percorrida –, resultado em conformidade com os encontrados por diversos estudos efetuados com a população geral<sup>9,18-22</sup> e com grupos específicos, como os idosos – com exceção, nestes, para o estado civil.<sup>23</sup>

Da mesma forma, os padrões de sono, avaliados pelos horários de dormir e acordar e pela duração do sono diurno e noturno, não mostraram associação significativa com a SED, diferentemente do que ocorreu com os transtornos respiratórios, especialmente com as pausas respiratórias (apnéias/hipopnéias). Estas apresentaram uma probabilidade 10,67 vezes maior de SED, relativamente aos motoristas que não referiram esse problema, ainda que o número de sujeitos acometidos tenha sido pequeno. A magnitude dessa associação é considerada grande,<sup>24</sup> superando o pequeno efeito estatístico dos roncos relatados pelos motoristas, cuja associação com a SED foi significativa, porém limítrofe. Confirma-se, assim, a apnéia do sono como o principal fator associado à SED em adultos ativos.<sup>17</sup>

A apnéia do sono caracteriza-se por pausas repetidas e temporárias da respiração durante o sono, com interrupção do fluxo aéreo por um tempo mínimo de dez segundos, freqüentemente associada aos roncos. A hipopnéia, por sua vez, tem como característica uma importante diminuição de oxigenação, por vezes acompanhada de despertares transitórios.<sup>25</sup> Esses resultados indicam maior influência, sobre a manifestação de SED, dos distúrbios intrínsecos do sono (apnéias) do que dos extrínsecos (higiene do sono) e do ritmo circadiano.

Estudos prévios descrevem que os indivíduos com distúrbios ventilatórios são mais propensos a sofrer acidentes de trânsito, em comparação àqueles que não apresentam essa condição.<sup>26-30</sup> No caso dos motoristas de ambulância identificados como portadores desses distúrbios, caberia uma atenção médica especial, tão importante para prevenir acidentes como as implicações legais deles decorrentes. Essa medida contribuiria, por certo, para ultrapassar eventuais negligências de motoristas, empregadores e profissionais da saúde com a sonolência diurna. Nos serviços públicos de saúde, especialmente, seria uma medida salutar, tanto quanto a inclusão da avaliação de transtornos de sono nos processos seletivos de condutores de veículos oficiais de transporte de pacientes do SUS. A elaboração de escalas de trabalho sem jornadas prolongadas, a conscientização dos motoristas sobre os riscos de dirigir com sonolência e a distribuição dos horários de viagens não coincidentes com os horários de maior sonolência diurna poderiam, igualmente, constituir-se em iniciativas capazes de reduzir os riscos de acidentes de trânsito envolvendo trabalhadores e usuários do Sistema Único de Saúde.

Em síntese, a prevalência de SED entre os motoristas de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul assemelha-se à encontrada em outras populações. O grau de sonolência é predominantemente leve, podendo ser manejado com medidas clínicas e administrativas. Maior preocupação e atenção devem-se voltar aos motoristas com vínculo funcional e portadores de apnéia de sono, pela magnitude da associação com a sonolência excessiva diurna.

## Referências bibliográficas

1. Bassetti C, Gugger M. Hypersomnia: etiology, clinic, diagnosis and therapy of excessive sleepiness. *Therapeutische Umschau Revue Thérapeutique* 2000;57(7):421-429.
2. Bittencourt LRA, Silva RS, Santos RF, Pires MLN, Mello MT. Excessive daytime sleepiness. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 2005;27(suppl.1):16-21.
3. Olejniczak PW, Fish BJ. Sleep disorders. *Medical Clinical North American* 2003;87(4):803-833.
4. Mahowald MW, Ettinger MG. Circadian rhythm disorders. In: Chokroverty S, editor. *Sleep disorders medicine: basic science, technical considerations, and clinical aspects*. Boston: Butterworth-Heinemann; 1999. p. 619-634.
5. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM- IV-TR. 4ª ed. Porto Alegre-RS: Artes Médicas; 2000.
6. The Royal Society for the Prevention of Accidents. *Fatigue*. Birmingham: Rospa; 2001.
7. Rizzo GNV. Drowsy driving in the South of Brazil. *Sleep* 1999;22(Suppl 1):304-305.
8. Canani SF, Menna Barreto SS. Sonolência e acidentes automobilísticos. *Jornal de Pneumologia* 2001;27(2): 94-96.
9. Souza JC, Magna LA, Reimao R. Excessive daytime sleepiness in Campo Grande general population, Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 2002;60(3A):558-562.

10. Benbadis SR. Questionnaires and rating scales. In: Kushida CA, editor. *Pharmacology and sleep loss effects*. New York: Marcel Dekker; 2005.
11. Rosenthal LD, Roehrs TA, Roth T. The sleep-wake activity inventory: a self-report, measure of daytime sleepiness. *Biological Psychiatry* 1993;34:810-820.
12. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1991;14(6):540-545.
13. Johns MW. Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1992;15(4):376-381.
14. Pedrosa A, Cheroto Filho A, Aloe F, Tavares SM. Resultado da escala de sonolência Epworth em 480 alunos de graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Revista Médica* 1996;75(2):100-107.
15. Xavier FME, Ferraz MPT, Trenti CM, Argimona I, Bertollucci PH, Poyares D, Moriguchia EH. Generalized anxiety disorder in a population aged 80 years and older. *Revista de Saúde Pública* 2001;35(3):294-302.
16. Viegas CAA, Oliveira HW. Prevalência de fatores de risco para a síndrome da apnéia obstrutiva do sono em motoristas de ônibus interestadual. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2006;32(2):144-149.
17. Santin J. Accidentes automobilísticos: su relación con problemas de sueño. *Ciencia Trabajo* 2004;6(12):59-63.
18. Roth T, Roehrs TA. Etiologies and sequelae of excessive daytime sleepiness. *Clinical Therapy* 1996;18:526-535.
19. Ohayon MM, Vecchierini MF, Lubin S. Excessive daytime sleepiness and insomnia in an elderly population. *Sleep* 2001;24:345-346.
20. Ohayon MM, Caulet M, Philip P, Guilleminault C, Priest RG. How sleep and mental disorders are related to complaints of daytime sleepiness. *Archives of Internal Medicine* 1997;157(22):2645-2652.
21. Hays JC, Blazer DG, Foley DJ. Risk of napping: excessive daytime sleepiness and mortality in an older community population. *Journal of American Geriatric Society* 1996;44:693-698.
22. Téllez-Lopez A, Sánchez MEG, Torres FG, et al. Hábitos y transtornos del dormir en residentes del área metropolitana de Monterrey. *Salud Mental* 1995;18:14-22.
23. Souza JC, Magna LA, Paula TH. Excessive daytime somnolence and hypnotic use in the elderly. *Revista Psiquiatria Clínica* 2003;30(3):80-85.
24. Hopkins GW. A Scale of magnitudes for effect statistics [monography on the Internet] 2001 [cited 2006 Jun 15]. Available from: <http://sports.org/resource/stats/contents.html>
25. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Apnéia do sono [monografia na Internet] [acessado 2006 jun 15]. Disponível em: [http://www.sbp.org.br/asp/Leigos\\_ApneiaSono\\_01.asp](http://www.sbp.org.br/asp/Leigos_ApneiaSono_01.asp)
26. Stoohs R, Guilleminault C, Dement WE. Sleep apnea and hipertension in comercial truck drivers. *Sleep* 1993;16:511-514.
27. Ricardo A, Stoohs R, Guilleminault C, Itoi A, Dement WC. Traffic accidents in comercial long-hours truck drivers: the influence of sleep-disorderes breathing and obesity. *Sleep* 1994;17(7):619-623.
28. Young T, Blustein J, Fines L, Palto M. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep* 1997;20(8):608-613.
29. Horstmann S, Hess CW, Bassetti C, Gugger M, Mathis J. Sleepiness-related accidents in sleep apnea patients. *Sleep* 2000;23(3):383-389.
30. Findley LJ, Fabrizio M, Thomi G, Surath PM. Severity of sleep apnea and automobile-accidents. *New England Journal of Medicine* 1989;320:868-869.

Recebido em 22/09/2006  
Aprovado em 01/10/2007

**MANCHA NA PELE  
PODE SER UMA DOENÇA SÉRIA.  
PROCURE UM POSTO DE SAÚDE.**



**CAMPANHA DE COMBATE À HANSENÍASE.**

Manchas que não coçam, não doem, que você não sente ao tocar, pode ser hanseníase. Procure um posto de saúde, o tratamento é grátis.

DISQUE SAÚDE 0800 61 1997

SECRETARIAS ESTADUAL  
E MUNICIPAL DE SAÚDE

Ministério  
da Saúde

**BRASIL**  
UM PAÍS DE TODOS  
GOVERNO FEDERAL

# Mortalidade materna no Município de Belém, Estado do Pará, em 2004: uma avaliação do Sistema de Informações sobre Mortalidade

## Maternal Mortality in the City of Belém, State of Pará, in 2004: an Evaluation on the Mortality Information System

**Santana Maria Marinho Mota**

Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Belém-PA, Brasil

**Silvana Granado N. da Gama**

Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**Mariza Miranda Theme Filha**

Superintendência de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Saúde, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

### Resumo

Com o objetivo de conhecer a magnitude da mortalidade materna em Belém, capital do Estado do Pará, no ano de 2004, foram investigados todos os óbitos de mulheres em idade reprodutiva residentes no Município, o que possibilitou uma análise da qualidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) no tocante ao evento estudado. Os resultados revelaram elevado percentual de óbitos evitáveis (78,6%), com predominância das causas obstétricas diretas (92,8%). Encontrou-se 50% de subnumeração de óbito materno no SIM e uma razão de mortalidade materna de 43,0/100.000 nascidos vivos, a qual foi inferior à razão obtida por meio do SIM (53,2/100.000 nascidos vivos), sendo pontuado um fator de correção de 0,85. Tal diferença é explicada pelo fato de o SIM ter registrado óbitos maternos não confirmados pelo estudo. Concluiu-se que tão-somente a investigação desses óbitos e o acompanhamento do processo de trabalho do SIM são capazes de qualificar as informações e subsidiar adequadamente a elaboração de políticas de saúde que visem à redução da mortalidade materna.

**Palavras-chave:** mortalidade materna; coeficiente de mortalidade; causa da morte; indicadores.

### Summary

*The main objective of this paper was to know the importance of maternal deaths in 2004 in the city of Belém, capital of the State of Pará. All the cases of deaths involving women living in Belém-PA who were in their reproductive age were investigated and as a result it became possible to analyze the quality of the Mortality Information System (SIM) used in the analysis concerning the events being studied. The outcomes of the analysis revealed a high percentage of avoidable deaths (78.6%), in which most of the cases were related to direct obstetric causes (92.8%). The maternal mortality ratio was 45.0/100,000 new born, with a 50% reduction in the records of maternal death in the SIM, in which occurred a correction factor of 0.85. This difference can be explained due to the fact that SIM had registered non-confirmed maternal deaths in the study. It was possible to conclude that only the investigation of these death cases and the follow up of the SIM's work are able to qualify the information and provide proper basis to create new health policies aiming at the reduction of maternal death.*

**Key words:** maternal mortality; mortality rate; cause of death; indicators.

### Endereço para correspondência:

Núcleo do Ministério da Saúde/Pará, Rua Senador Manoel Barata, 869, Sala 401-403, Centro, Belém-PA, Brasil. CEP: 66010-140  
E-mail: santana.mota@saude.gov.br

## Introdução

Os índices de mortalidade materna nos países em desenvolvimento ainda permanecem bastante elevados: a cada ano, mais de 500 mil mulheres morrem em consequência da gravidez ou do parto, em sua maioria por falta ou inadequação de atendimento.<sup>1</sup>

O valor máximo aceito pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para as mortes maternas é de 20 óbitos para cada 100.000 nascidos vivos (NV).<sup>2</sup> Países desenvolvidos, como Suécia, Dinamarca, Holanda e Estados Unidos da América (EUA), já apresentavam coeficientes menores que 10/100.000 NV ao final da década de 1970.<sup>3</sup> Atualmente, na maior parte dos países desenvolvidos, as taxas se situam entre 3 e 12/100.000 NV.<sup>4</sup>

Segundo os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde, referentes ao ano de 2002, a razão de mortalidade materna (RMM) não corrigida foi de 52,7/100.000 NV, 53,7/100.000 NV e 100,0/100.000 NV para o Brasil, o Estado do Pará e sua capital, a cidade de Belém, respectivamente.<sup>5</sup>

*A falta de qualidade das informações nas diversas Regiões brasileiras fez com que o Ministério da Saúde, em 1990, propusesse a aplicação de diferentes fatores de correção para as razões de mortalidade materna obtidas a partir das estatísticas oficiais.*

Como indicador extremamente sensível das condições de vida da população, a mortalidade materna reflete, principalmente, a desarticulação, desorganização e baixa qualidade da assistência prestada à saúde da mulher durante o ciclo gravídico-puerperal. Uma assistência pronta, oportuna e adequada poderia evitar a maioria dessas mortes.<sup>6-8</sup>

As causas diretamente relacionadas à gravidez, ainda que evitáveis em sua maioria, contribuem com o maior número de mortes maternas e foram responsáveis, em 2002, por 76,7% desses óbitos no Brasil, 90,4% no Pará e 100,0% em Belém-PA.<sup>5</sup>

A RMM é o indicador por excelência na medição da mortalidade materna. A baixa qualidade das informações, entretanto, impede que esse indicador traduza a verdadeira magnitude do problema. Estudos revelam que, mesmo em regiões ou países com boa cobertura de registros<sup>9</sup> ou que se encontram na condição de desenvolvidos, o número de mortes devido à gravidez e suas complicações ainda é subestimado, embora com menor intensidade que nos países em desenvolvimento.<sup>10-12</sup>

A subinformação, ou seja, o preenchimento incorreto da declaração de óbito (DO) e o sub-registro do evento nas estatísticas oficiais são dois fatores que dificultam o monitoramento do nível da mortalidade materna no Brasil.<sup>13</sup> O Estado do Paraná, que dispõe de Comitê de Mortalidade Materna (CMM) e corrige os dados das DO a partir da investigação dos casos, encontrou, para 1999, quase o dobro de óbitos maternos quando comparado com o sistema oficial.<sup>14</sup>

A falta de qualidade das informações nas diversas Regiões brasileiras fez com que o Ministério da Saúde, em 1990, propusesse a aplicação de diferentes fatores de correção para as RMM obtidas a partir das estatísticas oficiais.<sup>15</sup> Posteriormente, o Ministério promoveu pesquisas com o intuito de se construir fatores de correção específicos para as diferentes Regiões, embora não haja consenso, todavia, sobre quais valores são mais adequados às diversas realidades regionais e estaduais.<sup>15</sup> Tanaka e Mitsui (1999)<sup>16</sup> encontraram, em estudo realizado no ano de 1997, um fator de ajuste para o Brasil de 2,5; já no estudo realizado por Laurenti e colaboradores,<sup>17</sup> os valores encontrados foram de 1,4 para o Brasil, 1,08 para a Região Norte, 1,76 para a Nordeste, 1,35 para a Sudeste, 1,83 para a Sul e 1,10 para a Centro-Oeste.

Entre as estratégias governamentais brasileiras para dimensionar o problema e identificar seus determinantes, estão: a Portaria MS nº 653, publicada na edição do Diário Oficial da União de 30 de maio de 2003, que obriga, de forma compulsória, as Secretarias de Estado e Municipais a notificarem ao Ministério da Saúde os casos de morte durante e após a gravidez; e a Portaria MS nº 1.172, publicada na edição do Diário Oficial da União de 17 de junho de 2004, que estabelece a vigilância epidemiológica da mortalidade infantil e materna como uma das atribuições do Município, cabendo a ele garantir estrutura e equipes compatíveis com o exercício dessas atividades.

Não obstante a importância do acompanhamento dos óbitos maternos e os dispositivos legais existentes, Belém-PA não possui CMM e sua Secretaria Municipal de Saúde não realiza a investigação dos óbitos de mulheres em idade fértil, tampouco dos óbitos maternos declarados no SIM.

O presente estudo tem como objetivo estimar a subnumeração dos óbitos maternos no Município de Belém-PA, calcular o fator de ajuste da RMM e comparar os casos registrados no SIM com aqueles identificados pela pesquisa.

## Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo de base populacional que investigou os óbitos de mulheres em idade fértil (10 a 49 anos) buscando detectar a presença de gravidez no momento do óbito ou nos 12 meses que o antecederam, para, então, identificar e investigar o óbito materno, assim classificado segundo o conceito definido pela OMS.

Foram selecionadas todas as DO correspondentes aos óbitos de mulheres de 10 a 49 anos de idade ocorridos em 2004 e registrados no SIM como sendo de residentes em Belém-PA. Para garantir a qualidade do estudo, também foram investigados os óbitos de residentes em Belém-PA e ocorridos em outros Municípios do Estado.

Como todos os óbitos da população de estudo foram trabalhados, além dos óbitos maternos declarados, foram investigados aqueles nos quais as causas de morte poderiam ocultar o estado gestacional ('máscaras'); e os ditos óbitos não maternos, ou seja, resultantes de causas incidentais ou acidentais não relacionadas à gravidez e seu manuseio.

Os pesquisadores realizaram a busca ativa de óbitos no SIM, nos hospitais, no Instituto Médico Legal (IML) local, nos cartórios, cemitérios e funerárias e nos relatórios da Secretaria de Estado da Saúde do Pará. Essa metodologia é recomendada pela OMS e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) como padrão-ouro para estimar a mortalidade materna.<sup>9,14</sup>

A investigação realizou-se em duas etapas. Na primeira, foi usada a Ficha Confidencial de Notificação e Investigação de Óbitos de Mulheres em Idade Fértil, composta por questões retiradas da DO, do Instrumento de Notificação de Óbito de Mulheres em Idade Fértil do Ministério da Saúde e da Ficha Confidencial

de Notificação de Óbito de Mulheres em Idade Fértil. Esta última foi validada por Valongueiro e colaboradores<sup>18</sup> em Camaragibe, Estado de Pernambuco, no ano 2000.

Com base nas informações coletadas, os óbitos foram inicialmente classificados como: 1) óbito ocorrido durante a gravidez, parto e puerpério (GPP) ou até um ano após o término da gestação; 2) óbito não relacionado com o ciclo gravídico-puerperal; e 3) óbito inconclusivo, ou seja, que apesar da busca de informações, não foi possível classificar em um dos dois grupos anteriores.

Na segunda etapa da busca ativa, os casos classificados como ocorridos durante a GPP (1º grupo) foram então investigados a partir das partes B, C e D do Instrumento de Investigação Confidencial de Óbito Materno, padronizado pelo Ministério da Saúde e adotado pelos Comitês de Morte Materna – CMM. Nessa etapa, analisou-se a história clínica de cada caso e a identificação original da causa básica do óbito, sua codificação e classificação quanto a se tratar ou não de morte materna. Tais procedimentos foram feitos por um obstetra e um epidemiologista do CMM do Município do Rio de Janeiro-RJ.

Para codificação da causa básica do óbito materno, adotou-se o padrão estabelecido no Manual dos CMM, recomendado e publicado pelo Ministério da Saúde,<sup>13</sup> que segue as definições da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão (CID-10).<sup>19</sup> Consideraram-se as definições de morte materna por causas obstétricas diretas e indiretas, morte materna tardia e morte materna não obstétrica.

Calculou-se a distribuição percentual das causas de morte materna e sua classificação segundo critérios de evitabilidade, a saber: **óbitos evitáveis**, aqueles que, nas atuais condições de assistência, recursos e técnicas, não deveriam ocorrer; e **óbitos inevitáveis**, aqueles que ocorreram ainda que todas as ações e procedimentos adotados houvessem sido corretos e oportunos.<sup>13</sup> A análise da evolução clínica e de todos os procedimentos de condução dos casos, para então proceder a classificação definida, foi realizada pelo obstetra e pelo epidemiologista do CMM do Município do Rio de Janeiro-RJ.

Com base nas informações oriundas do estudo, calculou-se a RMM pela razão entre os óbitos maternos por causas diretas e indiretas, ocorridos até

42 dias após o término da gestação, e o número de nascidos vivos no mesmo local e ano, multiplicado por 100.000.

A partir da razão entre o número de óbitos maternos de residentes identificados no estudo e os óbitos maternos registrados no SIM, definiu-se o valor do fator de correção ou fator de ajuste dos dados oficiais sobre mortalidade materna do Município de Belém-PA, para o ano de 2004.

O projeto de investigação foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz). Preservou-se o anonimato das instituições e dos casos incluídos no estudo.

## Resultados

A Figura 1 sintetiza todas as etapas da investigação dos óbitos de mulheres em idade fértil e os resultados encontrados. Dos 563 óbitos femininos de 10 a 49 anos de idade trabalhados, 56 (10,1%) foram excluídos da análise por se tratar de mulheres residentes em outros Municípios e que, equivocadamente, haviam sido registradas como residentes em Belém-PA, fato detectado durante o processo de investigação.

Entre os 56 óbitos de residentes em outro Município, seis eram óbitos maternos, dos quais três constavam no SIM como tal e três estavam subenumerados.

Dos 507 óbitos de residentes em Belém-PA, 483 (95,3%) encontravam-se registrados no SIM e 24 (4,7%) foram identificados pela busca ativa. É importante referir que não foram detectados óbitos maternos no grupo de óbitos captados por busca ativa.

Os 507 óbitos de mulheres em idade fértil representaram 15,1% dos óbitos femininos. Após a investigação, concluiu-se que 27 (5,3%) ocorreram durante a gravidez, parto e puerpério – GPP – ou até um ano após o término da gestação, 465 (91,7%) não estavam relacionados com o ciclo gravídico-puerperal e 15 (3,0%) resultaram inconclusivos quanto a essa relação.

Entre os casos inconclusivos, ressalta-se que, para nove deles, os campos 43 e 44 da DO foram assinalados negativamente; nos seis casos restantes, esses campos não foram preenchidos (estavam em branco). A não-localização dos prontuários dessas mulheres ou o fato de se encontrarem mal preenchidos, aliada aos respectivos

familiares não terem sido localizados para fornecer maiores esclarecimentos, fez com que estes autores optassem por não excluir a possibilidade de o óbito ter alguma relação com o ciclo gravídico- puerperal.

Entre os 27 óbitos ocorridos durante a GPP ou até um ano após o término da gestação, 14 (51,97%) foram classificados como maternos; destes, 11 ocorreram até o 42º dia do puerpério e três após esse período.

Na Tabela 1, observa-se que, das 14 mortes relacionadas com GPP, identificadas e codificadas pelo estudo, em cinco, houve concordância com a causa básica registrada no SIM (casos: 1, 4, 7, 8 e 11); em dois casos, a causa básica foi corrigida, com troca de agrupamento dentro do mesmo capítulo da CID-10 (casos: 12 e 13); e em sete casos, promoveu-se correção, com alteração de capítulo (casos: 2, 3, 5, 6, 9, 10 e 14). Ao término da investigação, as principais causas de óbitos foram reagrupadas, verificando-se o predomínio das complicações da hipertensão arterial (Tabela 2).

A subenumeração das mortes foi de 50%, haja vista sete casos identificados pelo estudo como óbito materno não terem sido informados ao SIM como tal. Deles, quatro ocorreram até 42 dias após o término da gestação e três durante o puerpério tardio. É importante ressaltar que, dos casos subenumerados na DO/SIM, em quatro, fazia-se referência à relação com a GPP. Tais informações, contudo, não foram usadas por ocasião da operacionalização do sistema.

A RMM do estudo foi de 45,0 por 100.000 NV, levando-se em conta apenas as mortes ocorridas até o 42º dia de puerpério, passando para 57,3 por 100.000 NV quando consideradas as mortes maternas tardias.

O fator de correção encontrado para os dados oficiais foi de 0,85, ou seja, menor que 1, considerando-se, para tanto, a relação entre os 11 óbitos ocorridos até 42 dias após o término da gravidez – identificados por esta investigação – e os 13 casos registrados no SIM.

A Tabela 3 apresenta a classificação dos 14 óbitos relacionados com o ciclo gravídico-puerperal, segundo os critérios de evitabilidade. Ressalta-se que 13 mortes (92,8%) foram devidas a causas diretas e 11 (78,6%) consideradas evitáveis, por integrantes de Comitê de Óbito Materno do Município do Rio de Janeiro-RJ.

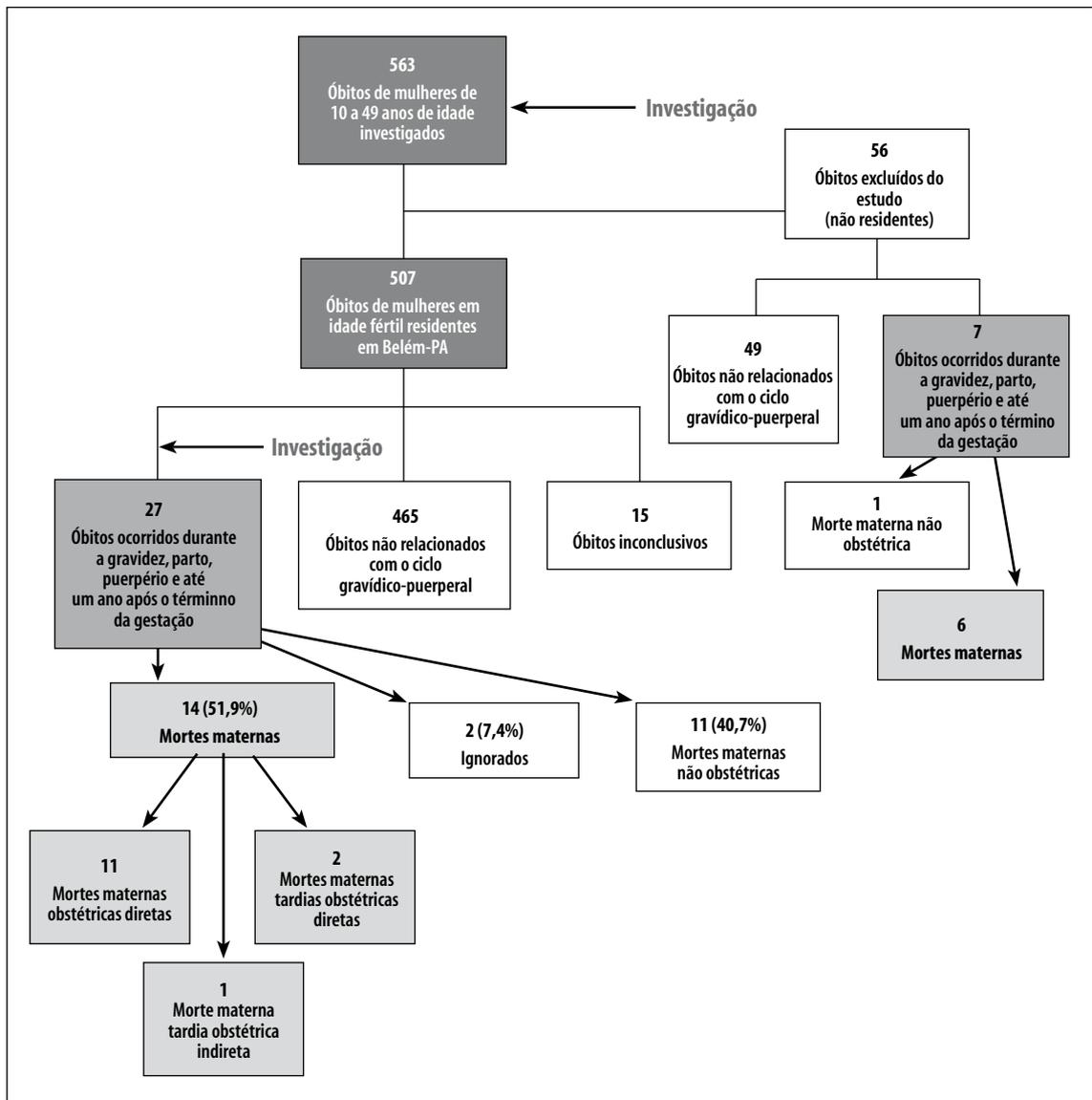


Figura 1 - Fluxograma de óbitos de mulheres em idade fértil investigados em Belém-PA. Brasil, 2004

**Discussão**

Tanaka e Mitsuiki<sup>16</sup> apontam a situação que neste estudo se confirma: a capital do Estado do Pará, pólo de referência para a assistência à saúde regional, provavelmente por essa condição, acaba registrando óbitos de pacientes procedentes de outros Municípios.

As mortes por causas maternas representaram a décima *causa mortis* entre as mulheres em idade reprodutiva em Belém-PA, valor próximo ao citado por Laurenti<sup>20</sup> para as capitais brasileiras. O achado pode indicar que, apesar de consituir sério problema

de Saúde Pública, o óbito materno vem se reduzindo ao longo dos anos. Outra pesquisa realizada no Pará, no ano de 1997, verificou que esses óbitos ocupavam a sexta colocação entre as causas de morte feminina.<sup>16</sup>

Em consonância com outras pesquisas,<sup>16,17,21,22</sup> ademais, a hipertensão arterial mantém-se como causa principal de morte materna em Belém-PA (28,6%), comportamento observado mesmo em países que já alcançaram bons resultados na prevenção do óbito materno, caso do Chile,<sup>23</sup> do Canadá<sup>24</sup> e dos EUA.<sup>25</sup> Está claro que a implantação de medidas adequadas para

**Tabela 1 - Situação dos óbitos maternos segundo a causa (CID-10)<sup>a</sup> identificada na pesquisa e a registrada no Sistema de Informações sobre Mortalidade em Belém-PA, Brasil, 2004**

Casos de óbito materno	CID-10 <sup>a</sup>	Causa básica do estudo	CID-10 <sup>a</sup>	Causa básica no SIM
1	0 85	Infecção puerperal	0 86.4	Febre de origem desconhecida subsequente ao parto
2	0 85 - 0 96	Infecção puerperal – morte materna tardia.	K 65.8	Outras peritonites
3	0 85 - 0 96	Infecção puerperal – morte materna tardia.	N 70.9	Salpingite e ooforite não especificada
4	0 05.5	Outros tipos de aborto, completo ou não especificado, complicado por infecção do trato genital ou dos órgãos pélvicos.	0 02.1	Aborto retido
5	0 05.5	Outros tipos de aborto, completo ou não especificado, complicado por infecção do trato genital ou dos órgãos pélvicos.	A 41.9	Septicemia não especificada
6	0 05.5	Outros tipos de aborto, completo ou não especificado, complicado por infecção do trato genital ou dos órgãos pélvicos.	A 41.9	Septicemia não especificada
7	0 14.1	Pré-eclâmpsia grave	0 11	Distúrbio hipertensivo pré-existente com proteinúria superposta
8	0 14.1	Pré-eclâmpsia grave	0 14.0	Pré-eclâmpsia moderada
9	0 15.0	Eclâmpsia na gravidez	J 18.9	Pneumonia não especificada
10	0 11	Distúrbio hipertensivo pré-existente com proteinúria superposta	D 65	Coagulação intravascular disseminada
11	0 00.1	Gravidez tubária	0 00.1	Gravidez tubária
12	0 62.2	Outras formas de inércia uterina	0 47.9	Falso trabalho de parto não especificado
13	0 75.4	Outras complicações de procedimentos ou de cirurgia obstétrica	0 14.9	Pré-eclâmpsia não especificada
14	0 99.8 - 0 96	Outras doenças e afecções especificadas complicando a gravidez, o parto e o puerpério – morte materna tardia.	A 16.2	Tuberculose pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica.
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>		<b>7</b>

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM)/Secretaria Municipal de Saúde de Belém-PA; e dados do estudo.

a) CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão

**Tabela 2 - Distribuição dos óbitos maternos identificados na pesquisa, segundo causa (CID-10),<sup>a</sup> em Belém-PA, Brasil, 2004**

Causas	Nº
Hipertensão arterial (O 14.1; O 15.0; O 11)	4
Aborto (O 05.5)	3
Infecção puerperal (O 85; O 85 - O 96)	3
Gravidez tubária (O 00.1)	1
Outras formas de inércia uterina (O 62.2)	1
Outras complicações de procedimentos ou de cirurgia obstétrica (O 75.4)	1
Outras doenças e afecções especificadas complicando a gravidez, o parto e o puerpério (O 99.8 - O 96)	1
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

a) CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão

**Tabela 3 - Distribuição dos óbitos maternos de residentes em Belém-PA ocorridos até um ano após o término da gestação, segundo tipo e evitabilidade. Brasil, 2004**

Tipo	Evitável	Provavelmente evitável	Inevitável	Total
	Nº	Nº	Nº	Nº
Óbito materno obstétrico direto	9	1	1	11
Óbito materno tardio obstétrico direto	2	0	0	2
Óbito materno tardio obstétrico indireto	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>11 (78,6%)</b>	<b>1 (7,1%)</b>	<b>2 (14,3%)</b>	<b>14 (100,0%)</b>

reduzir a mortalidade materna deve considerar que, quase sempre, essa redução é gradual.<sup>20</sup>

Complicações do aborto e infecções puerperais também foram importantes causas de óbitos maternos em 2004. Essas questões evidenciam que a morte materna é um relevante problema de saúde, não só pela magnitude como pela evitabilidade que envolve suas causas, traduzindo-se no acesso ao Sistema Único de Saúde e na pouca eficácia de seus serviços, na freqüência às consultas do pré-natal e na assistência ao parto e puerpério.

A predominância de causas diretas e evitáveis mediante ações direcionadas ao planejamento familiar,

gravidez, parto e puerpério mostra ainda quão frágil é, todavia, a atenção dispensada a esse segmento da população, quando se considera a disponibilidade e qualidade dos recursos de saúde existentes.<sup>17,21,26</sup>

O sub-registro em cartório, fato constatado para algumas cidades brasileiras,<sup>16</sup> não foi detectado no presente estudo. Já a existência de óbitos que, apesar de registrados em cartório, não se encontravam notificados no SIM, denota falha no fluxo das DO, possivelmente agravada pela interposição das funerárias na rotina funcional dos óbitos domiciliares, devendo-se proceder a averiguação dessa possibilidade, para que sejam efetuados os ajustes necessários.

A diferença entre os dados obtidos após investigação e os disponíveis no SIM revelou a elevada subnumeração dos óbitos ocorridos em alguns momentos do ciclo gravídico-puerperal, evidência também identificada por outros estudos.<sup>11,12,17,27,28</sup>

À semelhança do encontrado por Parpinelli e colaboradores<sup>27</sup> para a cidade de Campinas, Estado de São Paulo, a maior subnumeração observou-se no grupo relacionado às complicações do aborto e do puerpério. Para o restante dos casos, principalmente por se tratar de óbitos maternos tardios, a subnumeração no SIM foi consequência do incorreto preenchimento da DO. Isso acontece quando o médico, ao preencher o documento, registra apenas o diagnóstico ou complicação da patologia associada à gravidez e omite o passado gestacional – talvez, por desconhecer sua influência sobre o agravamento da doença existente ou não lhe dar a devida importância.

O atual estudo evidencia o quanto é necessário, além do correto preenchimento da DO, o investimento na supervisão do processo de trabalho relacionado à codificação, digitação e elaboração de relatórios emitidos pelo SIM.

É importante ressaltar que as falhas detectadas em Belém-PA refletem-se, efetivamente, na qualidade das informações do Estado do Pará. Segundo dados da Secretaria de Estado da Saúde, em 2004, o SIM registrou 79 óbitos maternos – que passariam a ser 89, caso os dez óbitos subenumerados – sete de Belém e três de outros Municípios – fossem corretamente computados.

Comparativamente às RMM de outras cidades brasileiras, entre 50 e 80/100.000 NV,<sup>17,21,26,28</sup> a mortalidade materna encontrada em Belém-PA foi inferior – 45/100.000 NV –; e praticamente igual à referida por Parpinelli e colaboradores<sup>27</sup> para a cidade de Campinas-SP (42,2/100.000 NV).

Diferentemente do esperado diante da elevada subnumeração detectada, a RMM de Belém-PA (45,0/100.000 NV) foi inferior à calculada com base tão-somente nos dados do SIM (53,2/100.000 NV). O fator de correção ou de ajuste foi negativo (0,85), bem menor que o observado em pesquisas realizadas sobre outros Municípios brasileiros.<sup>16,17,27,28</sup>

Considerando o resultado contraditório referido e o fator de correção pontuado resultante da relação entre o dado da pesquisa e o originalmente existente no SIM, estes pesquisadores optaram por aprofundar o estudo e analisar cada um dos óbitos registrados no

sistema como maternos. Verificaram que a situação descrita é fruto da invasão de óbitos maternos no SIM/Belém-PA: alguns, erroneamente codificados e registrados originalmente como sendo maternos; outros, ainda que maternos, na verdade procedentes de outros Municípios. Tais óbitos compensaram, numericamente, a subnumeração dos sete óbitos maternos de residentes em Belém-PA e contribuíram para que o valor da RMM do SIM fosse superior ao registrado pelo estudo.

Este achado pode caracterizar um resultado pouco comum,<sup>29</sup> merecedor de outras avaliações. O fato é que, se numericamente, o fator de ajuste apresenta potencial para corrigir os dados oficiais, não acompanha as mudanças na qualidade das informações decorrentes do nível de organização que o sistema pode alcançar. Assim, as inconsistências internas não são resolvidas. O fator de correção, portanto, não é suficiente para detectar os verdadeiros casos de forma a qualificar as informações sobre os óbitos maternos e apontar os determinantes do processo desse evento. Esse propósito somente será alcançado com a implantação da investigação rotineira dos óbitos de mulheres em idade reprodutiva.

Torna-se evidente que as informações sobre óbito materno no SIM são inconsistentes. Estudos focados na morte materna devem ser estimulados, portanto, e o conhecimento advindo sobre suas causas e verdadeira magnitude definirão o ponto de partida para o desenvolvimento de uma política adequada de combate à mortalidade materna.<sup>30</sup>

Nesse sentido, dada a importância do problema, um encaminhamento mais resolutivo – do que a realização de estudos com objetivo de calcular fatores de ajuste – será a convocação dos Municípios para o desenho e implementação de sistemas de vigilância ativos, de contínua e sistemática coleta de dados, capazes de melhor retratar a mortalidade materna.<sup>24,31</sup>

Como parte integrante da estrutura do sistema de vigilância, a ação do Comitê de Mortalidade Materna – CMM – constitui uma das estratégias existentes para a superação da precariedade de informações disponíveis e das dificuldades na obtenção de dados consistentes sobre a morte materna em nosso país.

Como instrumento político e de controle social, o CMM assume tal dimensão que lhes confere *status*, mais além de uma estratégia de vigilância epidemiológica, de instância de participação da sociedade na

proposição das medidas para a prevenção e redução da morte materna.<sup>32</sup>

É pouco provável que medidas técnicas, exclusivamente, levem à redução da mortalidade materna. Faz-se necessário o comprometimento das autoridades políticas<sup>12</sup> com a questão, colocando-a à altura das prioridades da Saúde e encarregando às Secretarias de Estado e Municipais a responsabilidade pelo estímulo à criação, promoção e garantia de condições para que os Comitês de Mortalidade Materna sejam atuantes, capacitados mediante treinamentos periódicos, organizados de forma descentralizada e coordenados por um CMM no nível central.

É mister que Belém-PA invista na implantação de seu Comitê de Mortalidade Materna. Ele deve se constituir em um sistema de vigilância da morte materna, visando

não apenas à melhoria da certificação do óbito como também ao aprimoramento do processo de trabalho previsto pelo SIM, para aprimorar o conhecimento sobre o problema e, dessa forma, permitir a proposição de atividades que tenham por meta o êxito da prevenção da mortalidade associada à gravidez.

A limitação do estudo consistiu na existência de dois óbitos ocorridos durante a GPP, classificados como ignorados quanto ao fato de serem ou não óbitos maternos. Suas informações disponíveis nas fontes consultadas não foram suficientes para assegurar causas relacionadas com ou agravadas pela gravidez, ou ainda, por procedimentos de atenção a ela. A limitação inicial diante dos 15 óbitos inconclusivos foi atenuada pelo fato de os campos 43 e 44 das DO não estarem assinalados positivamente.

## Referências bibliográficas

1. Sen G. Meio milhão de grávidas morre sem atendimento. *Radis – Comunicação em Saúde* 2004; 24:5.
2. Theme-Filha MM, Silva RI, Noronha CP. Mortalidade materna no Município do Rio de Janeiro, 1993-1996. *Cadernos de Saúde Pública* 1999;15(2):397-403.
3. Laurenti R, Mello-Jorge MHP, Lebrão ML, Gotlieb SLD. *Estatísticas de saúde*. 2ª ed. rev. e atual. São Paulo-SP: Editora Pedagógica e Universitária; 1987.
4. Laurenti R. Perfil da mortalidade materna. In: Minayo MCS, organizador. *Os Muitos brasis – saúde e população na década de 80*. São Paulo-SP: Hucitec; 1995; p. 304-319.
5. Ministério da Saúde. *Informações de saúde [dados na Internet]*. Brasília: Ministério da Saúde. [acessado 2005 jun. 7]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/datasus>
6. Tanaka AC, organizador. *Saúde da mulher e direitos reprodutivos: dossiê mortalidade materna*. São Paulo-SP: Rede Nacional Feminista de Saúde e Direitos Reprodutivos – Rede Saúde; 2001.
7. Silva KS, D'Orsi E, Lowndes CM, Reis ACCV. A mortalidade materna no Brasil no período 1980-1993. In: Giffin K, Costa SH, organizadores. *Questões da saúde reprodutiva*. Rio de Janeiro-RJ: Fiocruz; 1999. cap. 12. p. 205-225.
8. AbouZahr C, Wardlaw T, Staton C, Hill K. Maternal mortality. *World Health Statistic Quartely* 1996;49(2):77-87.
9. Laurenti R, Mello-Jorge MHP, Gotlieb SLD. Reflexões sobre a mensuração da mortalidade materna. *Cadernos de Saúde Pública* 2000;16(1):23-30.
10. Koonin LM, MacKay AP, Berg CJ, Atrash HK, Smith JC. Pregnancy-related mortality surveillance-United States, 1987-1990. *MMWR CDC Surveillance Summaries* 1997 Aug;46(4):17-36.
11. Atrash HK, Alexander S, Berg CJ. Maternal mortality in developed countries: not just a concern of the past. *Obstetrics and Gynecology* 1995 Oct;86(4 Pt 2): 700-705.
12. Bouvier-Colle MH, Varnoux N, Costes P, Hatton F. Reasons for the underreporting of maternal mortality in France, as indicated by a survey of all deaths of women of childbearing age. *International Journal of Epidemiology* 1991;20:717-721.
13. Ministério da Saúde. *Manual dos comitês de mortalidade materna*. 2ª ed. Brasília: MS; 2002.
14. Laurenti R. *Medindo a mortalidade materna*. São Paulo-SP: Centro Brasileiro de Classificação de Doenças/Universidade de São Paulo; 2001.
15. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Saúde Brasil 2004: uma análise da situação de saúde. Evolução da mortalidade materna no Brasil*. Brasília-DF: Ministério da Saúde; 2004. p. 85-133.
16. Tanaka AC, Mitsuiki L. Estudo da magnitude da mortalidade materna em 15 cidades brasileiras:

- relatório de pesquisa. São Paulo-SP: Universidade de São Paulo; 1999.
17. Laurenti R, Mello-Jorge MHPM, Gotlieb SLD. A mortalidade materna nas capitais brasileiras: algumas características e estimativas de um fator de ajuste. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 2004;7(4): 449-460.
  18. Valongueiro S, Ludermir AB, Gominho LAF. Avaliação de procedimentos para identificar mortes maternas. *Cadernos de Saúde Pública* 2003;19supl:2.
  19. Organização Mundial da Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. 10ª revisão. 9ª ed. rev. São Paulo-SP: Editora da Universidade de São Paulo; 2003. V 1.
  20. Laurenti R. Mortalidade materna: desafios para sua redução e a questão da mensuração e coleta de dados. Apresentação feita na Eurolac Conference; 2004 abr.16; Recife-PE, Brasil.
  21. Costa AAR, Ribas MSSS, Amorim MMR, Santos LC. Mortalidade materna na cidade do Recife. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2002;24(7):455-462.
  22. Cecatti JG, Albuquerque RM, Hardy E, Faúndes A. Mortalidade materna em Recife: causas de óbitos maternos. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 1998;20(1):7-11.
  23. Donoso E. Plan de accion regional para la reduccion de la mortalidad materna en las americas: resultados de Chile. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología* 2003;68(1):13-15.
  24. Health Canada. Special report on maternal mortality and severe morbidity in Canada – enhanced surveillance: the path to prevention. Ottawa: Minister of Public Works and Government Services Canada; 2004.
  25. Donoso ES, Oyarzún EE. Análisis comparativo de la mortalidad materna en Chile, Cuba y Estados Unidos de Norteamérica. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología* 2004;69(1):14-18.
  26. Marcus PAF, Veja CEP, Boyaciyan K, Barbosa SA. Estudo da mortalidade materna no Município de São Paulo durante o ano de 1995. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 1996;18(9):731-736.
  27. Parpinelli MA, Faúndes A, Cecatti JG, Surita FGC, Pereira BG, Júnior RP, Amaram E. Subnotificação da mortalidade materna em Campinas: 1992-1994. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia* 2000;22(1):27-32.
  28. Albuquerque RM, Cecatti JG, Hardy E, Faúndes A. Mortalidade materna em Recife. Avaliação da subnumeração de estatísticas oficiais. *Cadernos de Saúde Pública* 1997;13:59-65.
  29. Ministério da Saúde. Estudo da mortalidade de mulheres de 10 a 49 anos, com ênfase na mortalidade materna: relatório final. Brasília-DF: MS; 2006.
  30. Mishima SM. Constituição do gerenciamento local na rede básica de saúde em Ribeirão Preto-SP [Tese de Doutorado]. Ribeirão Preto-SP: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 1995.
  31. Kestler E, Ramírez L. Pregnancy-related mortality in Guatemala, 1993-1996. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2000 Jan;7(1):414-416.
  32. Rodrigues AV, Siqueira AAF. Uma análise da implementação dos comitês de estudos de morte materna no Brasil: um estudo de caso do Comitê do Estado de São Paulo. *Cadernos de Saúde Pública* 2003;19(1):183-189.

Recebido em 27/09/2006  
Aprovado em 09/10/2007

# Métodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura

## Methods for Estimating Smoking Attributable Mortality: a Review

**Paulo César Rodrigues Pinto Corrêa**

Hospital Alberto Cavalcanti, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Secretaria de Estado de Saúde, Governo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil  
Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

**Sandhi Maria Barreto \***

Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

**Valéria Maria de Azeredo Passos \***

Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

### Resumo

A mortalidade atribuível ao tabagismo (MAT) é fundamental para estimar o impacto do tabagismo na mortalidade; e para planejar, implementar e avaliar o impacto de programas para seu controle, em uma cidade, Estado ou país. O presente trabalho apresenta uma revisão dos métodos de estimativa da MAT publicados até 20 de outubro de 2005 nas bases de dados Medline, Lilacs e Bireme/OPAS/OMS; e analisa o potencial de seu uso no Brasil. Foram identificados sete métodos. O primeiro método proposto foi o risco atribuível populacional (RAP), descrito por Levin em 1953. Outro método foi o cálculo do excesso de mortalidade, sendo proposto, posteriormente, um método semelhante, que não usa dados de prevalência do tabagismo mas estima-a de forma indireta. A MAT também pode ser estimada a partir de declarações de óbitos e mediante a aplicação de três métodos diferentes de correção por possíveis fatores de confusão que interferem no risco de morte por doenças associadas ao tabagismo. No Brasil, não há registro sistemático de uso de tabaco nas declarações de óbitos e a correção por possíveis fatores de confusão não produz diferenças importantes nas estimativas obtidas pelo método RAP. Assim, os métodos que poderiam ser usados para estimar a MAT no país seriam o próprio método RAP e o método indireto de inferir a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão.

**Palavras-chave:** tabagismo e mortalidade; mortalidade; risco atribuível; mortalidade atribuível.

### Summary

*Reliable estimates of smoking attributable mortality (SAM) are essential for planning, funding and implementing anti-smoking programs successfully. This study aims to describe methods for estimating SAM, searching Medline, Lilacs and Bireme/PAHO/WHO databases for papers on SAM published up to October 20, 2005, and analyzing the potential use of such methods in Brazil. Were found and analyzed seven methodological approaches for the estimation of SAM. The population attributable fraction method (PAF) was first discussed by Levin in 1953. The second method used was the excess mortality, and later an 'indirect method' that infers the prevalence of smoking by observing the excess rate of lung cancer mortality in the target population, as compared with an unexposed reference population. Estimates of SAM can also be done using physician reports on death certificates. Three different methods estimate SAM considering the effect of potential confounding factors. There is no systematic registering of tobacco use in death reports in Brazil and correction of possible confounding factors does not cause important differences in estimates obtained by the PAF. For this reason, methods which could be used in order to estimate smoking attributable mortality in this country are the PAF, and the indirect method to infer smoking prevalence from the excess mortality due to lung cancer.*

**Key words:** smoking and mortality; mortality; attributable risk; attributable mortality.

\* As pesquisadoras Sandhi Maria Barreto e Valéria Maria de Azeredo Passos são bolsistas de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Ciência e Tecnologia (CNPq/MCT – processos n° 300908/95 e n° 300159/99-4).

### Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Av. Alfredo Balena, 190, Sala 8013 B, Belo Horizonte-MG, Brasil.  
CEP: 30130-100  
E-mail: paulo.correa@actbr.org.br; sbarreto@medicina.ufmg.br; vpassos@medicina.ufmg.br

## Introdução

O fumo causa 4,9 milhões de mortes anuais no mundo. Se as atuais tendências de expansão de seu consumo forem mantidas, esse número chegará a dez milhões de mortes anuais, por volta do ano 2030.<sup>1</sup> O tabagismo constitui fator de risco para dezenas de doenças, entre elas as doenças cardiovasculares e diversos cânceres.<sup>2,3</sup>

As principais causas de mortalidade proporcional por causas conhecidas no Brasil, em 2003, foram as doenças cardiovasculares e as neoplasias, responsáveis, respectivamente, por 31% e 15% do total desses óbitos.<sup>4</sup>

No Brasil, as estimativas feitas para 2005 apontam a ocorrência de 467.440 casos novos de câncer.<sup>5</sup> Segundo essas projeções, os tipos de câncer com maior incidência, à exceção do câncer de pele não-melanoma, serão os de próstata e pulmão no sexo masculino, e de mama e colo do útero no sexo feminino, acompanhando a mesma tendência observada no mundo.<sup>5</sup>

Embora potencialmente relevantes na definição do perfil epidemiológico da população brasileira e – mais importante – por serem passíveis de prevenção, os fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) não vêm sendo monitorados adequadamente no país.<sup>6</sup>

A Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco (CQCT), primeiro tratado internacional de Saúde Pública, foi negociada entre os países membros da Organização Mundial da Saúde (OMS) entre 1999 e 2003, tendo entrado em vigor em 27 de fevereiro de 2006. Trata-se de um instrumento legal pelo qual os países signatários se comprometem a implantar ações integradas sobre as mais variadas questões relacionadas ao controle do tabagismo no mundo, como regulamentação ou banimento da publicidade, do patrocínio e da promoção de produtos de tabaco, proteção contra a exposição à fumaça ambiental de tabaco, promoção da cessação do tabagismo, criação de alternativas para a fumicultura, impostos, mercado ilegal de tabaco, etc. O Brasil, embora tenha sido o segundo país a assinar a Convenção (16 de junho de 2003), foi o 100º país a ratificá-la (3 de novembro de 2005).

Em seu preâmbulo, a CQCT afirma que *“a ciência demonstrou de maneira inequívoca que o consumo e a exposição à fumaça do tabaco são causas de mortalidade, morbidade e incapacidade e que as*

*doenças relacionadas ao tabaco não se revelam imediatamente após o início da exposição à fumaça do tabaco e ao consumo de qualquer produto derivado do tabaco”*. Ainda a CQCT, em seu artigo 4, inciso 4, expõe seus princípios norteadores: *“devem ser adotadas, no âmbito nacional, regional e internacional, medidas e respostas multissetoriais integradas para reduzir o consumo de todos os produtos de tabaco, com vistas a prevenir, de conformidade com os princípios de saúde pública, a incidência das doenças, da incapacidade prematura e da mortalidade associadas ao consumo e a exposição à fumaça do tabaco”*<sup>7</sup> (destaque destes autores).

*A Convenção - Quadro para o Controle do Tabaco, negociada entre os países membros da Organização Mundial da Saúde, foi o primeiro tratado internacional de Saúde Pública. Entrou em vigor no dia 27 de fevereiro de 2006.*

Ficam claras as prescrições do tratado no sentido de que cada país signatário estime o impacto do tabagismo em suas respectivas populações, o que deve ser feito periodicamente, a fim de se poder avaliaracompanhar o impacto das medidas de controle do tabagismo adotadas.

O Programa Nacional de Controle do Tabagismo, desenvolvido pelo Instituto Nacional do Câncer, do Ministério da Saúde (Inca/MS) em parceria com as 27 Secretarias de Estado da Saúde, tem como objetivo reduzir o número de mortes causadas pelo tabagismo no país, mediante a redução da prevalência de fumantes na população brasileira.<sup>8</sup> Para alcançá-lo, são adotadas medidas destinadas à prevenção da iniciação e ações que objetivam aumentar o acesso da população fumante a métodos eficazes de cessação do tabagismo.<sup>8</sup> Todo profissional de saúde que atua no nível da atenção básica deve estar preparado para fazer pelo menos uma abordagem breve dos pacientes tabagistas, a qual deverá ser oferecida a todos os pacientes fumantes atendidos por esse profissional.<sup>9</sup>

Os resultados do “Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis” estão disponíveis

desde maio-junho de 2004. Entre eles, a prevalência do tabagismo no Brasil em indivíduos com 15 anos ou mais de idade, em 15 capitais brasileiras e no Distrito Federal, em 2002-2003.<sup>10</sup> A prevalência de tabagismo variou de 12,9 a 25,2% nas cidades estudadas.<sup>10</sup> Os homens (16,9 a 28,2%) apresentaram prevalências mais elevadas do que as mulheres (10,0 a 22,9%), em todas as capitais.<sup>10</sup> Em Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, encontraram-se as maiores proporções de fumantes, tanto no sexo masculino quanto no feminino, enquanto as menores foram observadas em Aracaju, capital do Estado de Sergipe. O número de fumantes foi maior entre as pessoas com menos de oito anos de escolaridade, comparativamente, àquelas que referiram oito ou mais anos de estudo. Em relação à prevalência de experimentação e uso de cigarro entre jovens, de acordo com o inquérito Vigescola, realizado entre escolares de 12 capitais brasileiras, nos anos de 2002 e 2003, a prevalência da experimentação variou de 36 a 58% no sexo masculino e de 31 a 55% no sexo feminino, enquanto a prevalência de escolares fumantes atuais variou de 11 a 27% no sexo masculino e de 9 a 24% no feminino.<sup>11</sup>

Para as doenças associadas a um fator de risco de natureza causal, como o tabagismo, a “carga de doença” atribuível a esse fator de risco pode ser estimada para uma determinada população, adotando-se métodos epidemiológicos.

Diferentes estimativas podem ser feitas, como mortalidade, morbidade, custos econômicos da doença, anos potenciais de vida perdidos por morte prematura [*years of potential life lost* (YPLL)], risco atribuível populacional [*population attributable risk* (PAR)], frações atribuíveis ao tabagismo [*smoking attributable fractions* (SAF)] e mortalidade atribuível ao tabagismo [*smoking-attributable mortality* (SAM)].<sup>12,13</sup> A Figura 1 define e detalha as informações necessárias ao cálculo dessas estimativas.

**Risco atribuível** é definido como a quantidade ou a proporção da incidência ou risco da doença que se pode atribuir a um determinado fator de exposição. Para se falar em risco atribuível, a associação entre o fator de risco e a doença tem de ser de natureza causal<sup>14,15</sup> e a eliminação dessa exposição não pode provocar qualquer efeito na distribuição de outros fatores de risco relevantes para a incidência da doença

Medida	Definição	Informações necessárias para o cálculo
<b>Risco atribuível em fumantes</b>	Quantidade ou proporção da taxa de incidência de uma doença atribuível ao tabagismo.	Incidência da doença em fumantes por <i>status</i> tabágico, <sup>a</sup> idade e sexo; e incidência da doença em não fumantes, por idade e sexo.
<b>Risco atribuível populacional</b>	Quantidade da taxa de incidência de uma doença atribuível (ou das mortes atribuíveis) ao tabagismo em determinada população.	Taxa de mortalidade para as doenças de interesse na população geral; risco relativo de morte por doenças tabaco-associadas, por idade e sexo; e prevalência do tabagismo na população.
<b>Fração de risco atribuível ao tabagismo na população</b>	Proporção da ocorrência de uma doença (ou das mortes atribuíveis) que poderia ser evitada se o tabagismo fosse eliminado na população.	Incidência da doença em fumantes por <i>status</i> tabágico, <sup>a</sup> idade e sexo; e incidência da doença na população geral, por idade e sexo; OU Prevalência do tabagismo na população por <i>status</i> tabágico, idade e sexo; e risco relativo de morte por doenças tabaco-associadas, por idade e sexo.
<b>Mortalidade atribuível ao tabagismo na população</b>	Número ou proporção de mortes por uma ou mais causas que poderiam ser evitadas se o tabagismo fosse eliminado na população.	Taxa de mortalidade para as doenças de interesse entre fumantes; e taxa de mortalidade pelas mesmas doenças na população geral (que inclui fumantes e não fumantes), por <i>status</i> tabágico, <sup>a</sup> idade e sexo.
<b>Anos potenciais de vida perdidos por morte prematura</b>	Carga de mortes prematuras em determinada população.	Dados de mortalidade e expectativa de vida à época (idade) do óbito.

a) categorias de *status* tabágico: fumante; ex-fumante; que nunca fumou.

Fonte: US Surgeon General's Report 2004;<sup>12</sup> e Gordis L.<sup>13</sup>

**Figura 1 - Descrição de algumas estimativas usadas para avaliar o impacto do tabagismo em nível populacional**

na população.<sup>14</sup> Pode-se calcular o risco atribuível para indivíduos expostos ao tabagismo ou, ainda, para toda a população – o que inclui os expostos e não expostos ao tabagismo. O risco atribuível é considerado um indicador do impacto: define o quanto a ocorrência de determinado evento (por exemplo: infarto do miocárdio) é devida ao fator estudado – no caso presente, o tabagismo e, por conseguinte, o potencial de eventos prevenível pela eliminação desse agente.<sup>13</sup>

São raras as situações em que a exposição ao fator de risco é condição tanto necessária (sem o fator, a doença jamais se desenvolve) quanto suficiente (na presença do fator, a doença sempre se desenvolve) para causar uma doença.<sup>13,16</sup> Como exemplo, há a alteração genética autossômica recessiva que leva à formação de uma hemoglobina anormal, causando a drepanocitose.

No que se refere ao tabagismo, em que a presença do fator de risco não é condição necessária e suficiente, a exposição a ele explica apenas uma fração da taxa de incidência da doença no grupo exposto. Ou seja, a incidência de uma doença no grupo exposto constitui-se da soma de dois componentes: taxa de incidência não devida à exposição ao tabagismo + taxa de incidência devida exclusivamente à exposição ao fumo. O excesso da taxa de incidência entre os expostos ao fator de risco será a taxa de incidência no grupo exposto menos a taxa de incidência não devida à exposição. Esse excesso da taxa de incidência entre os expostos ao fator de risco é o que se chama **risco atribuível no grupo exposto**. A proporção da incidência devida à associação com o fator de risco em expostos é obtida dividindo-se o excesso da taxa de incidência entre os expostos ao fator de risco pela taxa de incidência no grupo exposto.<sup>16</sup>

O **risco atribuível na população** é obtido comparando-se o excesso de casos devido ao fator de risco com o número total de casos na população; em outras palavras, é a proporção do total de casos devido ao fator de risco. O risco atribuível populacional será um número entre zero e 1, ou entre zero e 100%: quanto maior é seu valor, maior é a importância do fator de risco para a ocorrência de uma dada doença e, portanto, para a saúde da população.

As expressões ‘mortalidade atribuível ao tabagismo’ e ‘mortalidade associada ao tabagismo’ não são sinônimas. A mortalidade atribuível ao tabagismo representa as mortes causadas pelo consumo de tabaco, enquanto

a mortalidade associada ao tabagismo considera as mortes causadas por doenças sabidamente associadas ao tabagismo. Dessa forma, quando usamos a expressão **mortalidade atribuível ao tabagismo (MAT)**, referimo-nos ao consumo de tabaco como causador das mortes, enquanto a expressão ‘mortalidade associada ao tabagismo’ abarca todas as mortes por doenças associadas ao tabagismo, um número bem maior que o calculado para a MAT.

*Os métodos descritos nos artigos selecionados foram analisados procurando-se identificar as vantagens de seu uso no Brasil.*

A estimativa da mortalidade atribuível ao fumo permite avaliar o efeito da dependência do tabaco na saúde da população. Ela é útil ao planejamento, financiamento e implementação de programas de controle do tabagismo. Após serem feitas intervenções para a diminuição do uso do fumo, o cálculo da mortalidade atribuível ao tabagismo permite avaliar o impacto das medidas adotadas.

Nos Estados Unidos da América (EUA), a cada ano, ocorrem 440 mil mortes atribuíveis ao tabagismo.<sup>17,18</sup> Não há estimativas da mortalidade atribuível ao tabagismo no Brasil. Em 1989, a mortalidade associada ao tabagismo ativo no país foi estimada em 80 mil vidas por ano,<sup>19</sup> chegando a um número entre 80 e 100.000 óbitos anuais em 1996.<sup>20</sup> Acredita-se que já tenhamos atingido a cifra de 200 mil mortes anuais,<sup>21</sup> embora a segunda edição do *Tobacco Control Country Profiles* tenha apresentado estimativas ainda mais elevadas para o país, de 376.431 mortes de brasileiros associadas ao tabagismo no ano de 1995.<sup>22</sup>

Este artigo apresenta uma revisão dos métodos propostos para o cálculo da MAT e discute a importância do uso desse indicador de impacto no Brasil.

## Metodologia

Esta é uma revisão bibliográfica feita a partir de três bases de dados. Sobre as bases Medline (compilada da National Library of Medicine, dos EUA) e Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), a pesquisa considerou artigos publicados até 20 de outubro de 2005, limitados a

humanos, no idioma inglês. Foram pesquisadas as palavras 'smoking', 'attributable', 'risk', 'methods' e 'mortality', identificando-se 140 publicações. A revisão bibliográfica sobre a base de dados da Bireme (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)/OMS, a partir da pesquisa das palavras 'smoking', 'attributable' e 'mortality', permitiu identificar 11 referências. Os resumos dos artigos identificados nas bases de dados citadas foram lidos de forma a reconhecer os métodos propostos, usados ou discutidos para o cálculo da mortalidade atribuível ao tabagismo. Quando a leitura dos resumos não era suficiente para essa identificação, acessava-se o artigo completo e consultava-se o texto integral da seção de materiais e métodos. As referências citadas nessas publicações sobre mortalidade atribuível ao tabagismo também foram obtidas e consultadas na íntegra. Foram excluídos os estudos em que o cálculo da mortalidade atribuível ao tabagismo fosse realizado mediante seguimento de coortes.

Os métodos descritos nos artigos selecionados foram analisados procurando-se identificar as vantagens de seu uso no Brasil.

## Resultados

Foram identificados sete métodos para calcular a mortalidade atribuível ao tabagismo – MAT –, a saber: (1) estimativa do excesso de mortalidade; (2) método indireto de inferir a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão; (3) cálculo do risco atribuível populacional (RAP); (4) estimativa do risco atribuível populacional com riscos relativos obtidos de dois estudos combinados e ajustados para idade, renda e consumo de álcool; (5) modelo das frações atribuíveis específicas por causa e ajustadas por idade e fatores de confusão; (6) modelo ajustado por fatores comportamentais e demográficos além da idade e sexo; e (7) cálculo feito a partir de declarações de óbito.

### 1) Estimativa do excesso de mortalidade

Em 1981, dois epidemiologistas ingleses, Richard Doll e Richard Peto, publicaram um relatório<sup>23</sup> no qual usaram a diferença de risco para estimar as mortes por câncer atribuíveis ao tabagismo nos EUA, a partir de dados obtidos do "Cancer Prevention Study I" (CPS

I). Esse estudo prospectivo de mortalidade, conduzido pela American Cancer Society no período de 1959 a 1972, considerou cerca de um milhão de adultos de ambos os sexos e forneceu as taxas de mortalidade para cânceres e outras causas importantes de mortalidade para pessoas que nunca fumaram; então, essas taxas foram usadas para calcular o excesso de morte esperado entre os fumantes.

O número de mortes em excesso por câncer atribuível ao tabagismo foi calculado pela seguinte operação: número observado de mortes (**Obs**) para um diagnóstico específico (**d**) menos o número de mortes esperadas (**Esp**) por aquela mesma causa (**d**) se a população sob risco tivesse a mesma taxa de mortalidade dos não fumantes:

$$MAT_{(d)} = n^{\circ} \text{Obs}_{(d)} - n^{\circ} \text{Esp}_{(d)}$$

Onde:  $MAT_{(d)}$  é a mortalidade atribuível ao tabagismo para uma doença específica (**d**).

Os autores mostraram que seriam preditas cerca de cinco a 20 mil mortes por câncer de pulmão nos EUA em 1978. Ocorreram naquele ano, de fato, cerca de 95.000 mortes no país norte-americano causadas pela neoplasia pulmonar. Sua diferença sobre a predição dos autores (75.000 a 90.000 mortes) seria o excesso de mortes por câncer de pulmão atribuível ao tabaco.<sup>23</sup> Os autores aplicaram o mesmo método para outros tipos específicos de câncer, obtendo um total de 120 a 125 mil mortes em excesso por câncer devido ao tabagismo nos EUA, em 1978, valor correspondente a cerca de 30% de todas as mortes por câncer no país naquele ano.<sup>23</sup>

A diferença de risco também é chamada de excesso de risco ou risco absoluto,<sup>24</sup> uma forma simples de expressar risco atribuível.

### 2) Método indireto de inferir a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão

Em 1992, Peto e colaboradores tiveram publicado um artigo<sup>25</sup> em que estimaram a mortalidade por uso de tabaco em 31 países desenvolvidos, usando um método indireto de inferir a prevalência do tabagismo e dados do "Cancer Prevention Study II" (CPS II). Este estudo, sobre uma coorte de aproximadamente 1.200.000 americanos, homens e mulheres, arrolados

em 1982, examinou o impacto dos fatores ambientais e comportamentais na etiologia do câncer. Esse método guarda alguma semelhança com o anteriormente descrito<sup>23</sup> mas constitui uma segunda metodologia para calcular a MAT, como se poderá depreender da exposição a seguir.

Para cada país e determinado ano (ver a seguir), os autores usaram as taxas nacionais de mortalidade dos anos de 1965, 1975 e 1985, entre as pessoas maiores de 35 anos de idade (subdivididas por sexo e faixa etária, de cinco em cinco anos), por várias categorias de doenças, e atribuíram certa proporção das mortes por essas doenças ao uso do tabaco.<sup>25</sup> As proporções atribuíveis variam de uma doença para outra: as maiores, para os cânceres de pulmão e cânceres do sistema respiratório e digestivo superiores (boca, faringe, laringe e esôfago) e para a doença pulmonar obstrutiva crônica; as proporções de valores intermediários, para doença vascular; e zero, para cirrose, acidentes e violência. Essas proporções atribuíveis também variam com a idade, sexo e país, sendo maiores nas populações onde o câncer de pulmão é comum. Uma taxa elevada de câncer de pulmão em determinado país indica não apenas que uma grande parte de todas as mortes por câncer de pulmão é devida ao tabagismo mas também, indiretamente, que uma expressiva proporção de todas as demais mortes naquele país são devidas ao fumo.

Esse método requer alguma forma de “calibração” da relação aproximada entre as taxas de câncer de pulmão e as proporções das outras doenças atribuíveis ao uso de tabaco. Assim, tendo como referência as taxas de mortalidade no CPS II para câncer de pulmão de pessoas que nunca fumaram,<sup>26</sup> Peto e colaboradores calcularam o excesso de mortalidade absoluta específica por idade e sexo para câncer de pulmão em todos os países desenvolvidos e usaram a taxa de câncer de pulmão observada nesses países como um índice da exposição global da população ao tabagismo.<sup>25</sup> A taxa de câncer de pulmão foi usada para estimar as proporções de fumantes e não fumantes em cada uma das populações estudadas. Então, as estimativas de risco relativo de outras doenças tabaco-associadas no CPS II, por idade e sexo, foram calculadas levando-se em consideração a estimativa da prevalência do tabagismo, com uma redução de 50% no excesso de risco estimado das outras doenças causadas pelo fumo, de forma a produzir estimativas conservadoras.<sup>25</sup>

Dessa forma, mesmo sem a informação “direta” sobre sua prevalência, foi possível estimar que, nos países desenvolvidos estudados, as mortes anuais causadas pelo tabagismo foram de 900.000 em 1965, 1.300.000 em 1975 e 1.700.000 em 1985; e, por extrapolação, estimadas em 2.100.000 para o ano de 1995, mais de 20% das mortes na população dos países desenvolvidos. Outro resultado apresentado pelos autores foi a predição de que em 1995, o tabagismo causaria cerca de 30% de todas as mortes ocorridas entre 35 e 69 anos de idade (mortes prematuras).

### 3) Cálculo do risco atribuível populacional

O cálculo do risco atribuível populacional – RAP –, descrito por Morton Levin em 1953,<sup>27</sup> foi a primeira abordagem para estimar a MAT e ainda é o método mais comumente usado. Originalmente, o autor aplicou seu próprio método, algumas vezes chamado de ‘risco atribuível de Levin’, para descrever a carga de câncer de pulmão devida ao tabagismo – portanto, passível de prevenção. Esse método também é chamado de fração etiológica<sup>28</sup> ou fração atribuível.<sup>29</sup>

Em 1950, foram publicados os primeiros estudos epidemiológicos que associaram o tabagismo ao câncer de pulmão. Esses estudos eram do tipo caso-controle, comparando o tabagismo em pacientes com câncer de pulmão com controles fumantes de características similares e sem câncer de pulmão. Os mais proeminentes entre esses estudos foram os conduzidos por Wynder & Graham na Washington University, St. Louis, Missouri, EUA,<sup>30</sup> Levin e colaboradores em Roswell Park, Buffalo, EUA,<sup>31</sup> e Doll & Hill em Londres, capital da Inglaterra.<sup>32</sup>

Para uma revisão sobre como é estimado o RAP, recomenda-se a leitura do US Surgeon General’s Report 2004 (relatório).<sup>12</sup> De forma resumida, o risco atribuível populacional – RAP – depende do risco relativo (RR) de morte ou doença devido ao fator de risco específico (exposição) e da prevalência (P) do fator de risco na população inteira. A fórmula para o RAP é:

$$RAP = \frac{RR - 1}{RR} \times \frac{P(RR)}{P(RR - 1) + 1} \quad \boxed{RAP = \frac{P(RR - 1)}{P(RR - 1) + 1}}$$

Onde: **P** é a prevalência da exposição de interesse na população de interesse e **RR** é a medida de risco relativo utilizada.

O risco atribuível populacional também pode ser expresso como porcentagem:

$$\text{RAP}\% = \frac{P(\text{RR} - 1)}{P(\text{RR} - 1) + 1} \times 100$$

Quando os riscos relativos ou as taxas de exposição variam com a idade, sexo ou outras variáveis de estratificação, estimativas dos casos atribuíveis para cada combinação de variáveis podem ser feitas.<sup>33</sup>

Para estimar o número de casos de uma doença (que ocorreu em determinado período de tempo) atribuíveis ao fator de risco, multiplicamos o número total de casos daquela patologia na população de interesse no período de tempo escolhido, pelo RAP:

$$\text{Estimativa do número de casos atribuíveis ao fator de risco} = \text{número total de casos} \times \text{RAP}$$

As taxas de mortalidade – mais acessíveis e confiáveis do que as taxas de incidência – de uma doença costumam ser usadas para estimar as mortes atribuíveis em questão, ao invés dos casos atribuíveis dessa patologia.

Para cada doença associada ao tabagismo, multiplica-se o número total de óbitos devidos a essa causa, pelo RAP. A mortalidade atribuível ao tabagismo é a soma dos produtos – número total de óbitos X RAP – para todas as doenças tabaco-associadas.

Em seu artigo, Levin estimou entre 62 e 92% da totalidade de casos de câncer de pulmão em homens como atribuíveis ao tabagismo.<sup>27</sup> O risco atribuível de Levin constitui a base metodológica de um programa computacional desenvolvido nos EUA, na década de 1980, pelo Office of Smoking and Health e pelos Centers for Disease Control and Prevention (CDC), para calcular a mortalidade atribuível ao tabagismo. O aplicativo em questão chama-se Smoking-Attributable Mortality, Morbidity, and Economic Costs (SAMMEC) e inclui dois *softwares*: Adult SAMMEC; e Maternal and Child Health (MCH).<sup>34</sup> O Adult SAMMEC fornece o cálculo da MAT, anos potenciais de vida perdidos por morte prematura (APVP) devida ao tabagismo, gastos diretos com a saúde e perdas de produtividade. Já o MCH fornece a MAT para quatro doenças pediátricas associadas ao tabagismo materno. A primeira versão do SAMMEC foi distribuída para os EUA pelo CDC, em 1987. Em 1991, foi desenvolvida e distribuída a segunda versão do programa (SAMMEC 2.0), na qual

a metodologia usada foi adaptada com o propósito de obter estimativas nacionais do impacto das doenças atribuíveis ao tabagismo, para uso nos níveis municipal e estadual.<sup>35</sup> Essa segunda versão ainda foi atualizada em 1992 (SAMMEC 2.1), antes de se produzir a terceira versão do *software*, lançada em 1996.<sup>36</sup>

#### **4) Estimativa do RAP com riscos relativos obtidos de dois estudos combinados e ajustados para idade, renda e consumo de álcool**

Uma questão com relação às estimativas de RAP, levantada por pesquisadores de ciências da computação da Universidade Canadense Simon Fraser, seria o potencial efeito de confusão devido a diferenças na distribuição da exposição a outros fatores de risco no grupo de fumantes.<sup>37</sup> Os autores haviam publicado um artigo em que usavam dados combinados de dois estudos americanos para estimar o risco relativo de doenças associadas ao tabagismo: o “National Mortality Follow-back Survey” (NMFS), amostra representativa dos óbitos de pessoas de 25 ou mais anos de idade, realizado em 1986; e o “National Health Interview Survey” (NHIS), reunindo informações de saúde de uma amostra de domicílios dos EUA, conduzido em 1987.<sup>38</sup> Os riscos relativos obtidos foram, então, ajustados para idade, renda e consumo de álcool.<sup>37</sup> O número total de mortes em excesso calculado pelo método RAP (discutido no item 3 desta revisão), baseado no “Cancer Prevention Study II”, foi de 335.600 [valor ao qual o US Department of Health and Human Services (EUA) acrescenta 55.000 óbitos por incêndios associados ao tabagismo, resultando um total de 390.000 mortes para o ano de 1985]; quando baseado no NMFS/NHIS, esse número total de mortes em excesso, calculado pelo mesmo método RAP, totalizou 203.200.<sup>37</sup> No momento em que as estimativas de risco relativo foram corrigidas pelos três fatores de confusão citados, com base no NMFS/NHIS haveria apenas 150.000 mortes em excesso devidas ao tabagismo –<sup>37</sup> 44% do total de 390.000 óbitos calculados e apresentados em relatório de 1989, pelo Ministério da Saúde americano.<sup>33</sup>

#### **5) Modelo das frações atribuíveis específicas por causa e ajustadas por idade e fatores de confusão**

O quinto método de cálculo da MAT a ser descrito constitui-se de uma abordagem baseada em um mo-

delo para estimar o RAP, desenvolvida por Malarcher e colaboradores e publicada em 2000.<sup>39</sup>

Por esse modelo estatístico, são obtidas frações atribuíveis específicas por causa e ajustadas por idade e fatores de confusão (como a soma ponderada das estimativas específicas para a idade, a partir dos dados do CPS II), com intervalo de confiança de 95% para essas estimativas. Os autores expandiram a fórmula básica do RAP, que passou a incluir ajustamento para potenciais fatores de confusão, incluindo educação, consumo de álcool, hipertensão e diabetes.<sup>39</sup> O RAP ajustado por idade e fatores de confusão (AFc) é dado por:

$$AFc = 1 - \sum_j \frac{p_j}{\tilde{R}_j}$$

Onde:  $p_j$  é a proporção de mortes na célula  $j$  definida pelo *status* de exposição e confusão (por exemplo: tabagismo X idade); e  $\tilde{R}_j$  é o risco relativo para os fumantes, comparado ao dos não fumantes, ajustado para o(s) fator(es) de confusão  $C$  (por exemplo: idade).

Malarcher e colaboradores usaram dados do estudo de 1986 já mencionado, o NMFS, para estimar os valores de  $p_j$  levando em consideração o desenho do inquérito.<sup>39</sup> Os valores para o  $R_j$  foram estimados aplicando-se a regressão de Poisson a partir dos dados do CPS II.

As estimativas obtidas com o modelo proposto pelos autores foram muito semelhantes às estimativas da MAT para os EUA em que os riscos foram ajustados apenas para idade e sexo, como as produzidas pelo *software* SAMMEC. O ajustamento pelo método de Malarcher causou um aumento de 2,5% na mortalidade atribuível ao tabagismo, quando comparado à estimativa feita pelo SAMMEC.

### 6) Modelo ajustado por fatores comportamentais e demográficos além da idade e sexo

Thun e colaboradores<sup>40</sup> também adotaram uma abordagem baseada em um modelo, para avaliar as estimativas de MAT a partir dos dados do CPS II, tanto COM quanto SEM ajustamento para possíveis fatores de confusão, como educação, ocupação, raça, estado civil, consumo de álcool, vários fatores dietéticos, índice de massa corporal e atividade física, além de idade e sexo. O modelo de riscos proporcionais de

Cox foi usado pelos pesquisadores com o objetivo de estimar a razão de risco (*hazard ratio*) para diversas doenças em fumantes e ex-fumantes, sendo as mesmas comparadas com as das pessoas que nunca haviam fumado, com ajuste para os fatores sociodemográficos citados. Os autores compararam as estimativas de MAT obtidas aplicando a razão de risco de Cox ajustada com as estimativas feitas para os fumantes e ex-fumantes, separadamente para homens e mulheres, ajustando apenas para a idade. A razão de risco de Cox corresponde ao risco relativo (RR) no cálculo do RAP.

O ajustamento segundo esse modelo teve como efeito uma redução de apenas 1,0% na mortalidade atribuível ao tabagismo, em relação ao valor obtido pelo programa SAMMEC.<sup>40</sup> diminuiu a MAT nos EUA de 401.109 para 396.741 óbitos/ano.

### 7) Cálculo feito a partir de declarações de óbito

Outro método capaz de estimar o impacto do tabagismo em populações dos Estados de um país é o uso dos dados de *status* tabágico obtidos a partir de declarações de óbito. McAnulty e colaboradores buscaram determinar se haveria boa concordância entre as estimativas de mortalidade atribuível ao tabagismo no Oregon, Estado dos EUA, para os anos de 1989 e 1990, produzidas pelo programa SAMMEC, e os dados registrados pelos médicos, nas declarações de óbito (DO).<sup>41</sup> Os dados lançados pelos médicos na DO permitiram classificar como mortes atribuíveis ao tabagismo 97% das mortes assim classificadas pelo SAMMEC.

Os autores do estudo chamaram a atenção para a possibilidade de o SAMMEC subestimar a mortalidade atribuível ao tabagismo, uma vez que o programa apenas leva em consideração as causas de morte etiologicamente associadas ao uso de tabaco, deixando de incluir na estimativa os óbitos em que o tabagismo contribuiu para a morte.<sup>41</sup> Para estimar essas mortes, as declarações de óbito do Oregon e de alguns outros Estados dos EUA propõem, no campo destinado às condições secundárias que possam ter contribuído para a morte,<sup>41</sup> a seguinte questão: 'O uso do tabaco contribuiu para o óbito?' São apresentadas quatro respostas possíveis: 'Sim'; 'Provavelmente'; 'Não'; e 'Desconhecido'.<sup>41</sup>

Para verificar a comparabilidade dos dois sistemas em um período maior de tempo, o estudo de McAnulty

foi reproduzido no mesmo Estado do Oregon, entre 1989 e 1996.<sup>42</sup> Para esses oito anos, observou-se, tão-somente, uma diferença de 61 mortes entre o número de óbitos atribuíveis ao tabagismo estimados pelo SAMMEC (42.778) e o valor equivalente estimado pelos médicos (42.839).<sup>42</sup> As distribuições por idade e sexo da mortalidade atribuível ao tabagismo também foram semelhantes, nos dois sistemas.<sup>42</sup>

Em 1993, o Texas apresentou-se como o quinto Estado dos EUA a acrescentar, em seu atestado de óbito, a questão sobre a existência ou não da contribuição do uso de tabaco para a morte. Zevallos e colaboradores<sup>43</sup> compararam os relatos de mortes para as quais o uso de tabaco foi um fator contribuidor, antes (1987 a 1992) e depois (1993 a 1998) da inclusão dessa questão nos atestados de óbito do Texas. Sua inclusão aumentou significativamente o relato pelos médicos da contribuição do uso do tabaco para a mortalidade. Além disso, em todo o período estudado, observou-se aumento – ano após ano – no número de casos relatados.<sup>43</sup>

## Discussão

A Epidemiologia tem quatro grandes usos nos serviços de saúde: estudos de situação de saúde; vigilância epidemiológica; estudos de investigação causal; e avaliação de serviços, programas e tecnologias.<sup>44</sup> As análises de situação de saúde permitem o estabelecimento das prioridades e estratégias setoriais, nos diferentes níveis de atuação. A vigilância epidemiológica de doenças crônicas permite o acompanhamento das tendências desses agravos.

O tabagismo causa muitas patologias diferentes, como vários tipos de câncer, doenças respiratórias e cardiovasculares, condições essas que contribuem, de forma expressiva, para a mortalidade em nosso país.<sup>4</sup>

Os sete métodos descritos na literatura para calcular a mortalidade atribuível ao tabagismo – MAT – incluem três diferentes cálculos, uma estimativa indireta e três abordagens baseadas em modelos estatísticos.<sup>12</sup>

O cálculo do excesso de mortalidade,<sup>23</sup> discutido no item 1 dos Resultados desta revisão, basicamente, assume o pressuposto de que a comparação entre fumantes e pessoas que nunca fumaram não é afetada por fatores de confusão.<sup>12</sup> Assim, o excesso de mortalidade representa quantos casos seriam evitáveis se

determinado agente não estivesse presente na população de interesse.

O segundo método descrito neste artigo, proposto por Peto e colaboradores,<sup>25</sup> é dito indireto porque infere a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão, para então fazer o cálculo da mortalidade atribuível a esse fator de risco. Pouco da incidência de câncer de pulmão está associada a outros fatores que não o uso de tabaco,<sup>45</sup> sendo a duração do uso do fumo muito mais importante do que a intensidade, no processo causal.<sup>46,47</sup> Para a maioria dos desfechos associados ao tabagismo, a carga de doença no tempo atual é grandemente influenciada pela exposição daquela população ao fumo, no passado. O uso do método indireto de Peto e colab. evita o erro decorrente do intervalo de tempo entre as mudanças de prevalência do tabagismo em uma determinada população e a resultante mudança na doença que constitui o desfecho estudado.<sup>23,48</sup>

*O tabagismo causa muitas patologias diferentes, como vários tipos de câncer, doenças respiratórias e cardiovasculares que contribuem, de forma expressiva, para a mortalidade no Brasil.*

Conforme foi dito na apresentação do método, a taxa de câncer de pulmão foi usada pelos autores<sup>25</sup> para estimar a proporção de fumantes e não fumantes na população. As estimativas de risco relativo de outras doenças tabaco-associadas apresentadas no “Cancer Prevention Study II” foram calculadas com base na estimativa da prevalência do tabagismo: a redução de 50% no excesso de risco estimado serviu para produzir estimativas conservadoras do impacto relativo do tabagismo em diversas outras categorias diagnósticas (que não o câncer de pulmão), por idade e sexo. Aplicando-se essa razão de impacto do tabagismo, foi calculado o que se poderia chamar de um RAP ajustado de outras doenças tabaco-associadas que não o câncer de pulmão, para obter a estimativa da MAT nos países desenvolvidos. Mesmo para a maioria desses países, os resultados de grandes estudos, nacionalmente representativos de tabagismo e mortalidade (como o

“Cancer Prevention Study II” – CPS II –, realizado nos EUA), ainda não se encontravam disponíveis à época de conclusão do manuscrito de Peto e colab., de forma a permitir-lhes calcular as proporções das mortes atribuíveis ao tabagismo para as principais causas de mortalidade. A proposta metodológica desses autores traz a vantagem prática de requerer apenas as taxas de mortalidade específicas por idade e sexo, por várias causas, geralmente disponíveis, para calcular a MAT. Uma crítica feita a essa metodologia foi a de que sua análise assumiu as taxas de câncer de pulmão em não fumantes como sendo semelhantes em todas as populações estudadas.<sup>12</sup> Sterling e colaboradores escreveram uma carta ao periódico científico *Lancet*, publicada em 1992,<sup>49</sup> comentando o método indireto proposto por Peto e colab. Nessa carta, alegavam que as pessoas consideradas no estudo eram de classes sociais acima da média, portanto menos expostas ao consumo pesado de álcool e às exposições ocupacionais e ambientais,<sup>49</sup> condições estas que seriam responsáveis pelo expressivo número das mortes atribuídas pelos autores ao tabagismo.

Ao se aplicar o risco atribuível de Levin, também chamado de método RAP,<sup>27</sup> discutido no item 3, assume-se que as estimativas de risco relativo obtidas de determinados estudos epidemiológicos podem ser extrapoladas para a população sob investigação.<sup>33</sup> O risco atribuível de Levin pode ser generalizado para os casos em que existam múltiplos níveis de exposição, múltiplos agentes causais, variáveis de confusão ou estratificação ou, ainda, quando um agente possa prevenir uma doença.<sup>14,28</sup> É importante ressaltar que as estimativas da proporção de fumantes e o risco relativo associado ao tabagismo, necessários para calcular o risco atribuível populacional, devem ser específicos para os grupos etários.

A metodologia do programa computacional SAMMEC fundamenta-se, como já foi mencionado, no cálculo do RAP.<sup>34,35</sup> O programa faz o cálculo do RAP para homens e mulheres, separadamente, e para faixas etárias amplas (35 a 64 anos; e 65 ou mais anos), levando em consideração a variabilidade no risco e a exposição de acordo com a idade e o sexo. O SAMMEC não ajusta as estimativas de RAP de outros fatores de risco para as várias doenças tabaco-associadas.

Além dos EUA, o *software* SAMMEC 2.0 (segunda versão do Adult Sammec) já foi aplicado para estimar o impacto do tabagismo sobre doenças em outros

países, como a Austrália<sup>35</sup> e o Canadá,<sup>50</sup> e em cidades como Madrid, capital da Espanha.<sup>51</sup>

A metodologia das frações atribuíveis calcula as mortes atribuíveis ao tabagismo usando dados de prevalência do fumo e dados de mortalidade para um mesmo ano. As mortes reais atribuíveis ao tabagismo, entretanto, são o resultado de taxas maiores de tabagismo nas décadas precedentes. Durante períodos em que a prevalência do fumo diminui, como vem ocorrendo no Brasil, a metodologia das frações atribuíveis tende a subestimar o número de mortes causadas pelo tabagismo.

Outra limitação do SAMMEC para o cálculo de MAT no Brasil encontra-se no uso dos riscos relativos da literatura, já que o país não dispõe de estudos que tenham avaliado esses riscos para sua população.

Como fumantes e não fumantes podem diferir em outros aspectos relevantes para o risco de câncer de pulmão, o potencial efeito desses fatores de confusão na estimativa do risco atribuível ao tabagismo foi levado em consideração em vários métodos para cálculo da mortalidade atribuível ao tabagismo. Sterling e colaboradores propuseram, como passo inicial de seu método, apresentado no item 4 deste artigo, o uso de dois inquéritos para obter os riscos relativos de doenças associadas ao tabagismo,<sup>38</sup> os quais foram então ajustados para idade, renda e consumo de álcool.<sup>37</sup> Os estudos adotados por esses autores foram: “National Mortality Follow-back Survey” – NMFS –, amostra representativa dos óbitos de pessoas de 25 ou mais anos de idade, realizado em 1986; e “National Health Interview Survey” – NHIS –, informações de saúde de uma amostra de domicílios dos EUA, desenvolvido em 1987.

Embora seja interessante como proposta, há vários problemas metodológicos nesse método, objeto de diversas críticas presentes na literatura. À luz da Epidemiologia, as pessoas do estudo NHIS eram vivas em 1987 e, portanto, não poderiam ser usadas como população sob risco (denominador) para as mortes que já haviam ocorrido em 1986,<sup>52</sup> ainda que uma expressiva alteração dessa estimativa apenas viesse a ocorrer em decorrência de uma grande mudança no número de óbitos ou hábitos de vida da população, entre 1986 e 1987. Ademais, Siegel e colaboradores<sup>52</sup> também chamaram a atenção para os riscos relativos obtidos por Sterling e colab., significativamente mais baixos do que os obtidos a partir dos dados do CPS

II<sup>45</sup> e inconsistentes com outros estudos realizados.<sup>53,54</sup> Assim, os riscos relativos encontrados pelos autores do método, para doença cardíaca coronária (RR=0,83; IC<sub>95%</sub>: 0,70-0,99) e doença cerebrovascular (RR=0,72; IC<sub>95%</sub>: 0,53-0,97) em homens ex-fumantes maiores de 65 anos de idade, foram significativamente menores do que 1,00, implicando um efeito protetor do tabagismo prévio. Tal resultado é improvável e inconsistente com o grande número de evidências produzidas por outros trabalhos: esses riscos, após a cessação do tabagismo, não se tornam menores do que os apresentados por pessoas que nunca fumaram.<sup>52,55</sup> Ademais, o risco relativo encontrado em mulheres fumantes para câncer de lábio, oral e de faringe foi de 2,09,<sup>37</sup> com intervalo de confiança tão amplo que incluiu a unidade (IC<sub>95%</sub>: 0,61-7,13), outro achado inconsistente com a literatura.<sup>33</sup> Sterling tinha um sério conflito de interesse: era um estatístico que havia sido listado como cientista consultor da indústria do tabaco, em um memorando da empresa Philip Morris, datado de 1988,<sup>56</sup> e em outros documentos internos da indústria do fumo, da qual recebia financiamento para seus trabalhos.

*A estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo – MAT – permitiria melhor compreensão da epidemia do uso do tabaco no Brasil e subsidiaria a definição, implementação e avaliação de políticas de controle do tabagismo nos diversos níveis de gestão do SUS.*

O cálculo proposto por Malarcher e colaboradores,<sup>39</sup> apresentado no item 5, fornece uma estimativa da MAT ajustada para características selecionadas que, potencialmente, constituiriam fatores de confusão. As estimativas obtidas por esse modelo foram muito semelhantes às apresentadas para os EUA que ajustaram os riscos apenas para idade e sexo, como as produzidas pelo *software* SAMMEC.

No sexto método aqui apresentado, Thun e colaboradores,<sup>40</sup> a partir de outro modelo de risco ajustado para fatores de confusão, encontraram

apenas pequenas diferenças nas estimativas da MAT, comparativamente ao cálculo em que os riscos e as exposições foram ajustados apenas para o sexo e faixas etárias mais amplas.

No item 7, afinal, foram apresentadas as comparações das estimativas feitas usando o método direto proposto por McAnulty e colaboradores<sup>41</sup> e aquelas produzidas pelo método do RAP. Seus resultados foram muito parecidos. Esses autores consideram vantajosa a aplicação de sua metodologia, capaz de identificar tanto as doenças para as quais o tabaco é um fator causal do óbito como aquelas em que seu uso contribui para a morte.<sup>12,41</sup> No Brasil, contudo, essa metodologia não é passível de aplicação: não existe, em nosso modelo nacional de declaração de óbito, a questão que averigua se o uso do tabaco contribuiu para a morte. Aqui, o tabagismo pode ser listado na Parte II do campo 49, em ‘Outras condições significativas que contribuíram para a morte’; porém, não há, entre nós, a cultura de registro sistemático de uso de tabaco e de outros fatores de risco, nem mesmo nas capitais brasileiras.

Quando se utilizam dados de base populacional, deve-se promover uma avaliação qualitativa e quantitativa dos sistemas de informações que os produziram. Com respeito ao Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), a qualidade dos dados pode ser avaliada por sua estrutura de mortalidade por causa, que reflete o diagnóstico preciso e o correto preenchimento da declaração de óbito por parte dos médicos responsáveis e, igualmente, a facilidade de acesso dos usuários aos serviços de saúde. Dificuldades com relação a esses aspectos trazem, como conseqüência, a classificação de determinado número de óbitos como atribuídos a ‘Causas desconhecidas ou mal-definidas’. Em alguns Estados brasileiros, os óbitos por causas mal-definidas ocupam lugar de destaque entre as principais causas de morte.

Nesses Estados, os dados do SIM subestimarão, certamente, a fração de óbitos atribuível ao tabagismo. A avaliação quantitativa do SIM pode ser feita mediante análise do sub-registro de óbitos. A “Estatística do Registro Civil de 2003”, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostrou que, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal, a cobertura dos óbitos, particularmente de adultos, é

confiável, sendo desnecessário qualquer tipo de correção.<sup>57</sup> O sub-registro de óbitos brasileiros naquele ano foi estimado em 18,5%, atingindo, nas Regiões Norte e Nordeste, cifras de 31,3% e 35,2%, respectivamente, em contraposição às demais macrorregiões brasileiras, onde esses valores são consideravelmente inferiores: 6,4% na Região Sul; 9,5% na Sudeste; e 15,8% na Centro-Oeste.<sup>57</sup> O registro de um número de óbitos inferior ao que realmente ocorre interfere, obviamente, em qualquer método de cálculo da mortalidade atribuível, subestimando o real impacto do tabagismo na mortalidade.

Em 1994, Lopez e colaboradores tiveram publicado um artigo em que propunham um modelo da pandemia do tabagismo,<sup>58</sup> o qual se tornou clássico na literatura de controle do tabaco. Eles apresentaram um *continuum* de quatro estágios, definidos por mudanças em três variáveis: prevalência do tabagismo em adultos; consumo de tabaco (quantidade fumada por adulto em determinado período); e mortalidade atribuível ao tabagismo.<sup>58</sup> Sua abordagem não só é útil à caracterização do progresso da epidemia em países como serve de ilustração para seu curso fatal e prolongado, quando não interrompido por políticas eficazes de controle do tabagismo. De acordo com esse modelo conceitual, enquanto as nações da Europa Ocidental e da América do Norte já se encontram no Estágio 4 da epidemia do tabagismo, muitos países em desenvolvimento estão apenas em seu início.<sup>59</sup> As políticas de controle do uso de tabaco a serem desenvolvidas visariam (I) cessar o aumento na prevalência do tabagismo nos países em Estágio 1, (II) evitar o aumento do tabagismo entre mulheres nos países em Estágio 2 e (III) acelerar o declínio na prevalência do tabagismo nos países classificados nos Estágios 3 e 4.<sup>59</sup>

A estimativa da MAT no Brasil permitiria uma melhor compreensão da epidemia do uso do tabaco no país e subsidiaria a definição das políticas de controle do tabagismo, cuja implementação e avaliação de efetividade seriam priorizadas e estimuladas pelos diversos níveis de gestão do SUS.

Antes da conclusão desta revisão e suas recomendações, é mister lembrar que:

- a) no Brasil, não há registro sistemático de uso de tabaco nas declarações de óbitos;
- b) os métodos que levam em conta o potencial efeito de confusão, devido a diferenças na distribuição da exposição a outros fatores de risco no grupo de

fumantes, produzem estimativas muito semelhantes ao método RAP com os riscos ajustados apenas para idade e sexo;

- c) o cálculo do excesso de mortalidade tem como pressuposto que a comparação entre fumantes e pessoas que nunca fumaram não é afetada por fatores de confusão; e
- d) o método indireto de inferir a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão permite estimar o excesso de risco de doenças tabaco-associadas por idade e sexo, nas populações em que os riscos relativos dessas doenças não estão disponíveis,

Sendo assim, os métodos passíveis de serem utilizados para estimar a MAT no Brasil seriam o método RAP e o método indireto de inferir a prevalência do tabagismo a partir do excesso de mortalidade por câncer de pulmão.

A proposta de utilização do método RAP, mais de 50 anos após sua publicação, justifica-se por duas razões:

- é o método de cálculo da MAT mais usado em todo o mundo, inclusive no Brasil, onde não se dispõe de estudos que estimem o risco relativo para as populações; e
- por ser uma ferramenta computacional disponível na Internet, para uso livre e gratuito, com ajuste dos riscos para idade e sexo, o método vem sendo aplicado para produzir estimativas da MAT em populações de diversos países.

Como conclusão deste trabalho, para o cálculo da mortalidade atribuível ao tabagismo no Brasil, estes autores propõem o uso do método RAP ou risco atribuível de Levin, base metodológica do programa SAMMEC.

## Agradecimentos

A Norbert Hirschhorn, colega em controle do tabagismo, pela gentileza de ter obtido e encaminhado a estes autores, em formato eletrônico, o artigo original de Levin de 1953, sem o qual não seria possível a elaboração deste manuscrito.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério da Ciência e Tecnologia, pela concessão de bolsas de produtividade em pesquisa a Sandhi Maria Barreto e Valéria Maria de Azeredo Passos, para a dissertação que gerou este artigo.

## Referências bibliográficas

1. Instituto Nacional do Câncer. Prevalência de tabagismo no Brasil. Dados dos inquéritos epidemiológicos em capitais brasileiras, 2004 [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Inca. Disponível em: [bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tabaco\\_inquerito\\_nacional\\_070504.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tabaco_inquerito_nacional_070504.pdf)
2. Doll R. Uncovering the effects of smoking: historical perspective. *Statistical Methods in Medical Research* 1998;7(2):87-117.
3. Corrêa PCR. Tabagismo, hipertensão e diabetes – reflexões. *Revista Brasileira de Clínica & Terapêutica* 2003;29(1):19-24.
4. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis: DCNT no contexto do Sistema Único de Saúde brasileiro/Brasil. Brasília-DF: OPAS/OMS, 2005.
5. Instituto Nacional do Câncer. Incidência de câncer no Brasil, estimativa 2005 [monografia na Internet]. Rio de Janeiro: Inca. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2005/>
6. Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Lucca A, Florindo AA, Figueiredo ICR, Bernal R, Silva NN. Monitoramento de fatores de risco para doenças crônicas por entrevistas telefônicas. *Revista de Saúde Pública* 2005;39(1):47-57.
7. Brasil. Decreto n. 5.658, de 2 de janeiro de 2006. Promulga a Convenção-Quadro sobre Controle do Uso do Tabaco, adotada pelos países membros da Organização Mundial da Saúde em 21 de maio de 2003 e assinada pelo Brasil em 16 de junho de 2003 [legislação na Internet]. *Diário Oficial da União*, Brasília-DF, p.1, 3 jan. 2006. Seção 1. Disponível em: [http://www2.mre.gov.br/dai/m\\_5658\\_2006.htm](http://www2.mre.gov.br/dai/m_5658_2006.htm)
8. Instituto Nacional do Câncer. Programa de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Inca. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=programa&link=estrategias.pdf>
9. Instituto Nacional de Câncer. Abordagem e tratamento do fumante - Consenso 2001 [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Inca; 2001. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/tabagismo/parar/tratamento\\_consenso.pdf](http://www.inca.gov.br/tabagismo/parar/tratamento_consenso.pdf)
10. Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Instituto Nacional de Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003 [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Inca; 2004. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/inquerito>
11. Instituto Nacional do Câncer. Vigilância de tabagismo em escolares (Vigescola): dados e fatos de 12 capitais brasileiras [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Inca; 2004. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/vigescola/docs/vigescola\\_completo.pdf](http://www.inca.gov.br/vigescola/docs/vigescola_completo.pdf)
12. US Surgeon General's Report 2004: the Health Consequences of Smoking. Washington, D.C.: Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2004.
13. Gordis L. More on risk: estimating the potencial for prevention. In: Gordis L. *Epidemiology*. 2nd ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company; 2000. p. 172-179.
14. Walter SD. The estimation and interpretation of attributable risk in health research. *Biometrics* 1976;32:829-849.
15. Kelsey JL, Thompson WD, Evans AS. *Methods in observational epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1986.
16. Kahn HA, Sempos CT. Attributable risk. In: Kahn HA, Sempos CT. *Statistical Methods in Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1989. p. 72-84.
17. Centers for Disease Control and Prevention. Annual smoking-attributable mortality, years of potential life lost, and economic costs – United States, 1995-1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2002;51(14):300-303.
18. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL. Actual causes of death in the United States, 2000. *Journal of the American Medical Association* 2004;291(10):1238-1245.
19. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brazilian survey on nutrition and health, 1989 [Computer file]. ICPSR version. Brasília-DF: Inan; 1989.

20. Instituto Nacional do Câncer. Como implantar um programa de controle do tabagismo [apostilado]. Rio de Janeiro-RJ: Inca; 1996.
21. Pan American Health Organization. Health in the Americas. 2002 Edition. Washington D.C.: PAHO; 2002. Volume I: 456 p; Volume II: 600 p.
22. Brazil. In: Shafey O, Dolwick S, Guindon GE, editors. Tobacco control country profiles [monography on the Internet]. 2nd ed. Atlanta: American Cancer Society, 2003. Available from: <http://www.globalink.org/tccp/Brazil.pdf>
23. Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *Journal of the National Cancer Institute* 1981;66(6):1191-1308.
24. Beaglehole R, Bonita R, Kjesslström T. Medindo saúde e doença. In: Beaglehole R, Bonita R, Kjesslström T. *Epidemiologia básica*. 2ª ed. São Paulo-SP: Livraria Santos Editora; 2003. p. 11-28.
25. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath C Jr. Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet* 1992;339(8804):1268-1278.
26. Stellman SD, Garfinkel L. Smoking habits and tar levels in a new American Cancer Society prospective study of 1.2 million men and women. *Journal of the National Cancer Institute* 1986;76(6):1057-1063.
27. Levin ML. The occurrence of lung cancer in man. *Acta Unio Internationalis Contra Cancrum* 1953;9: 531-541.
28. Miettinen OS. Proportion of disease caused or prevented by a given exposure, trait or intervention. *American Journal of Epidemiology* 1974;99(5): 325-332.
29. Centers for Disease Control and Prevention. Perspectives in disease prevention and health promotion. Smoking-attributable mortality and years of potential life lost-United States, 1984. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1987;36(42):693-697.
30. Wynder EL, Graham EA. Tobacco smoking as a possible etiologic factor in bronchiogenic carcinoma: a study of six hundred and eighty-four proved cases. *Journal of the American Medical Association* 1950;143:329-336.
31. Levin ML, Goldstein H, Gerhardt PR. Cancer and tobacco smoking: a preliminary report. *Journal of the American Medical Association* 1950;143:336-338.
32. Doll R, Hill AB. Smoking and carcinoma of the lung. *British Medical Journal* 1950;2:739-748.
33. US Department of Health and Human Services. Reducing the health consequences of smoking: 25 Years of Progress. A Report of the Surgeon General. Rockville, MD: Public Health Service, Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 1989. DHHS Pub N. (CDC) 89-8411.
34. Centers for Disease Control and Prevention. Smoking-Attributable Mortality, Morbidity and Economic Costs (SAMMEC): Adult SAMMEC and Maternal and Child Health (MCH) SAMMEC software, 2002 [monography on the Internet]. Available from: <http://apps.nccd.cdc.gov/sammecc/methodology.asp>
35. Shultz JM, Novotny TE, Rice DP. Quantifying the disease impact of cigarette smoking with SAMMEC II software. *Public Health Reports* 1991; May-Jun; 106(3):326-333.
36. Centers for Disease Control and Prevention. SAMMEC 3.0.0 (Smoking-attributable mortality, morbidity, and economic costs): computer software and documentation. Atlanta: CDC; 1996.
37. Sterling TD, Rosenbaum WL, Weinkam JJ. Risk attribution and tobacco-related deaths. *American Journal of Epidemiology* 1993;138(2):128-139.
38. Weinkam JJ, Rosenbaum WL, Sterling TD. Computation of relative risk based on simultaneous surveys: an alternative to cohort and case-control studies. *American Journal of Epidemiology* 1992;136(6):722-729.
39. Malarcher AM, Schulman J, Epstein LA, Thun MJ, Mowery P, Pierce B, Escobedo L, Giovino GA. Methodological issues in estimating smoking-attributable mortality in the United States. *American Journal of Epidemiology* 2000;152(6):573-584.
40. Thun MJ, Apicella LE, Henley SJ. Smoking vs other risk factors as the cause of smoking-attributable deaths-confounding in the courtroom. *Journal of the American Medical Association* 2000;284(6):706-712.
41. McAnulty JM, Hopkins DD, Grant-Worley JA, Baron RC, Fleming DW. A comparison of alternative systems for measuring smoking-attributable deaths in Oregon, USA. *Tobacco Control* 1994;3(2):115-119.
42. Thomas AR, Hedberg K, Fleming DW. Comparison of physician based reporting of tobacco attributable deaths and computer derived estimates of smoking

- attributable deaths, Oregon, 1989 to 1996. *Tobacco Control* 2001;10:161-164.
43. Zevallos JC, Huang P, Smoot M, Condon K, Alo C. Usefulness of tobacco check boxes on death certificates: Texas, 1987-1998. *American Journal of Public Health* 2004;94(9):1610-1613.
  44. Goldbaum M. Epidemiologia e serviços de saúde. *Cadernos de Saúde Pública* 1996;12(supl.2):S95-S98.
  45. Thun MJ, Day-Lally C, Myers DG, et al. Trends in tobacco smoking and mortality from cigarette use in Cancer Prevention Studies I (1959 through 1965) and II (1982 through 1988). In: *Changes in Cigarette-Related Disease Risks and Their Implication for Prevention and Control: Smoking and Tobacco Control Monograph 8*. Bethesda, Md: US Dept of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Cancer Institute; 1997. NIH Publication N° 97-4213. p. 305-382.
  46. Doll R, Peto R. Cigarette smoking and lung cancer: dose and time relationships among regular smokers and lifelong non-smokers. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1978;32:303-313.
  47. Flanders WD, Lally CA, Zhu BP, Henley SJ, Thun MJ. Lung cancer mortality in relation to age, duration of smoking, and daily cigarette consumption: results from Cancer Prevention Study II. *Cancer Research* 2003;63(19):6556-6562.
  48. Tanuseputro P, Manuel DG, Schultz SE, Johansen H, Mustard CA. Improving population attributable fraction methods: examining smoking-attributable mortality for 87 geographic regions in Canada. *American Journal of Epidemiology* 2005;161(8):787-798.
  49. Sterling TD, Rosenbaum WL, Weinkam JJ. Tobacco-associated deaths. *Lancet* 1992;340(8820):666-668.
  50. Makomaski Illing EM, Kaiserman MJ. Mortality attributable to tobacco use in Canada and its regions, 1998. *Canadian Journal of Public Health* 2004;95(1):38-44.
  51. Zorrilla-Torras B, Marín NG, Labaca IG, Grande AG. Smoking attributable mortality in the community of Madrid: 1992-1998. *European Journal of Public Health* 2005;15(1):43-50.
  52. Siegel M, Arday DR, Merritt RK, Giovino GA. Letter to the editor. Risk attribution and tobacco-related deaths. *American Journal of Epidemiology* 1994;140(11):1051.
  53. Doll R, Peto R, Wheatley K, Gray R, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 40 years' observations on male British doctors. *British Medical Journal* 1994;309:901-911.
  54. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *British Medical Journal* 2004;328:1519.
  55. US Department of Health and Human Services. The Health benefits of smoking cessation: a Report of the Surgeon General. Rockville, Md: Centers for Disease Control, Center for Chronic Disease Prevention and Health promotion; 1990. DHHS publication (CDC) 90-8416.
  56. Tobacco Documents Online [homepage on the Internet]. Tobacco Products Liability Project Collection. Letter. Available from: <http://tobaccodocuments.org/tplp/521100018-0026.html>
  57. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas do registro civil: volume 30, 2003 [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: IBGE; 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/registrocivil/2003/default.shtm>
  58. Lopez AD, Collishaw NE, Piha T. A descriptive model of the cigarette epidemic in developed countries. *Tobacco Control* 1994;3:242-247.
  59. Shafey O, Dolwick S, Guindon GE, editors. *Tobacco Control Country Profiles*. 2nd. ed. Atlanta: American Cancer Society; 2003.

Recebido em 23/06/2006  
Aprovado em 20/09/2007

# COMBATER A DENGUE É UM DEVER MEU, SEU E DE TODOS.



Encha de areia até a borda os pratos das plantas.



Guarde garrafas sempre de cabeça para baixo.

**A DENGUE PODE MATAR.**



Jogue no lixo todo objeto que possa acumular água.



Mantenha bem tampados tonéis e barris d'água.



Lave semanalmente por dentro com escova e sabão os tanques utilizados para armazenar água.



Mantenha a caixa d'água sempre fechada com tampa adequada.



Entregue seus pneus velhos ao serviço de limpeza urbana ou guarde-os sem água em local coberto e abrigados da chuva.



Remova folhas, galhos e tudo que possa impedir a água de correr pelas calhas.

Não deixe a água da chuva acumulada sobre a laje.



Procure logo um serviço de saúde em caso dos seguintes sintomas: febre com dor de cabeça e dor no corpo.



# Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil

## Geocoding Health Data in Sub-Municipal Scale: Some Brazilian Experiences

**Christovam Barcellos**

Departamento de Informações em Saúde, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**Walter Massa Ramalho**

Departamento de Análise de Situação de Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília-DF, Brasil

**Renata Gracie**

Departamento de Informações em Saúde, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**Mônica de Avelar F. M. Magalhães**

Departamento de Informações em Saúde, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Instituto Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**Márcia Pereira Fontes**

Gerência de Vigilância Epidemiológica, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro-RJ, Brasil

**Daniel Skaba**

Coordenação de Estruturas Territoriais, Diretoria de Geociências, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

### Resumo

Neste trabalho, são relatadas experiências de georreferenciamento de dados de saúde em alguns Municípios brasileiros, analisadas segundo a disponibilidade e atualização de bases cartográficas e o tratamento de dados de endereço nos sistemas de informações em saúde (SIS). A diversidade de estratégias de georreferenciamento de dados no Brasil é resultado das condições particulares de desenvolvimento desses projetos nos Municípios, o que influi na eficiência e precisão da localização dos eventos de saúde. São sugeridas estratégias para captação e armazenamento de dados de endereço nos SIS e sua compatibilização com os cadastros de logradouros existentes, bem como o desenvolvimento de programas e aplicativos que permitam buscas e relacionamentos entre essas duas bases de dados.

**Palavras-chave:** georreferenciamento; sistemas de informações em saúde; cartografia; geoprocessamento.

### Summary

*This work describes experiences in geocoding health data in Brazilian municipalities, analyzed according to the availability and update of cartographic databases and the treatment given to addresses data in health information systems (SIS). The diversity of current geocoding strategies in Brazil results of local conditions on which these projects are developed, presenting variable efficiency and accuracy for health event location. The authors suggest strategies to capture and store addresses data in SIS, compatible with the existent street registries, as well as the development of programs and scripts to search and link these two databases.*

**Key words:** geocoding; health information systems; cartography; geoprocessing.

**Endereço para correspondência:**

Ministério da Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Departamento de Informações em Saúde, Av. Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. CEP: 21045-900  
E-mail: xris@cict.fiocruz.br

## Introdução

O geoprocessamento é definido como um conjunto de tecnologias voltadas para a coleta e tratamento de informações espaciais com determinado objetivo, executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Nas últimas décadas, esses sistemas têm sido empregados para avaliação ambiental, planejamento urbano, meteorologia, entre outros campos de aplicação. Ao contrário do que acontece nessas áreas, na Saúde, os dados não são obtidos por meios remotos. Dados sobre as condições de saúde das pessoas devem ser adquiridos mediante inquéritos e censos demográficos, ou pelos sistemas de vigilância.<sup>1</sup> São dados de atributos da pessoa e um grande esforço tecnológico e metodológico tem se desenvolvido para captá-los e tratá-los como característica de território. Essa transformação resulta em uma abstração e simplificação de processos sociais e ambientais presentes na determinação de doenças.<sup>2</sup> Assim, as bases cartográficas digitais, que são, muitas vezes, o produto final de projetos de geoprocessamento de outros setores, constituem apenas o ponto de partida das análises espaciais de saúde. Para que sejam utilizadas como meio de análise, as bases de dados de saúde devem ser georreferenciadas,<sup>3,4</sup> integradas a dados ambientais e socioeconômicos,<sup>4,6</sup> e submetidas a procedimentos de avaliação de sua distribuição espacial.<sup>7,8</sup> O georreferenciamento de um dado com endereço é definido como o processo de associação desse dado a um mapa e pode ser efetuado de três formas básicas: associação a um ponto, a uma linha ou a uma área. O resultado desse processo é a criação de elementos gráficos que podem ser usados para a análise espacial.

Na área da Saúde, os sistemas de informações geográficas (SIG) têm se tornado ferramentas de grande utilidade. Sua capacidade de integrar diversas operações, como captura, armazenamento, manipulação, seleção e busca de informação, análise e apresentação de dados, auxilia o processo de entendimento da ocorrência de eventos, predição, tendência, simulação de situações, planejamento e definição de estratégias no campo da Vigilância em Saúde. A incorporação dos SIG pela Saúde tem história relativamente recente e ainda depende de um conjunto de bases tecnológicas e metodológicas em fase de implementação.

Os últimos anos vêm sendo marcados pela crescente disponibilidade e facilidade de acesso e análise de

dados mediante sistemas computacionais simples. No Brasil, o setor Saúde é detentor de um extenso banco de dados, que abrange dados vitais, de morbidade, gerenciais e contábeis. Esses dados vêm sendo armazenados em diversos sistemas de informações: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde (SIA/SUS), entre outros. Seguindo a lógica do Sistema Único de Saúde (SUS), de um sistema de cobertura nacional e arquitetura hierárquica, os dados desses sistemas de informações são gerados no nível local e repassados, no sentido ascendente, às demais esferas de governo. É de responsabilidade da gestão municipal, portanto, a captação dos dados e o correto preenchimento dos campos dos formulários desses sistemas de informações, inclusive daqueles reservados à localização geográfica, como nome e código de logradouro e bairro de residência.

*Para que sejam utilizadas como meio de análise, as bases de dados de saúde devem ser georreferenciadas, integradas a dados ambientais e socioeconômicos, e submetidas a procedimentos de avaliação de sua distribuição espacial.*

No Brasil, o cenário atual da aplicação dos SIG em saúde é extremamente favorável e pode ser resumido segundo quatro eixos de desenvolvimento: disponibilidade de bases de dados; aperfeiçoamento de programas computacionais; desenvolvimento tecnológico; e capacitação de pessoal. Esses eixos são inter-relacionados e cada solução tecnológica pode ter reflexos sobre os programas e exigir um redirecionamento das iniciativas de capacitação. As soluções para a democratização desse conjunto de ferramentas são, portanto, integradas e exigem a coordenação de esforços entre a Saúde e outros setores.<sup>9</sup>

Para que os dados gerados pelos sistemas de informações em saúde sejam mapeados, os eventos

de saúde devem ser relacionados a um conjunto de objetos geográficos ou unidades espaciais previamente construídas, como bairros, setores censitários, lotes ou trechos de logradouros. Assim, um dos primeiros passos para o georreferenciamento desses dados é o reconhecimento do estágio atual da cartografia urbana existente nas cidades. E os sistemas de informações em saúde, por sua vez, devem coletar e armazenar dados de endereço compatíveis com essa estrutura de dados cartográficos. Ao longo do processo de georreferenciamento, diversas decisões são tomadas, tais como a escolha de uma unidade espacial de referência, a solução de alguma incoerência ou complementação de endereço incompleto ou, ainda, a aproximação de sua numeração.<sup>10</sup> Essas decisões afetam a disposição final dos eventos sobre a base cartográfica e, por conseguinte, os possíveis resultados da análise espacial desses eventos.

No presente trabalho, são discutidos os problemas enfrentados no georreferenciamento de dados de saúde a partir da análise das principais experiências desenvolvidas em Municípios do Brasil. São sugeridas estratégias para a captação e tratamento de dados de endereço no país – com suas principais alternativas de padronização – e para o georreferenciamento de dados.

## Metodologia

Este trabalho é um relatório conclusivo da “Oficina sobre georreferenciamento da base de dados da nova versão do Sistema Nacional de Informação de Agravos de Notificação (Sinan XP)”, realizada em Brasília, no mês de junho de 2003, quando foram discutidas as experiências de algumas cidades, as quais, reunidas, representavam a grande diversidade de estruturas urbanas possíveis entre os Municípios brasileiros. Também foram relatados os avanços do geoprocessamento em saúde no Brasil, recursos de publicação de dados gráficos pela Internet e aplicações do geoprocessamento de dados de saúde, principalmente para vigilância em saúde. As discussões e recomendações deste documento não se limitam, portanto, ao Sinan; elas podem refletir situações semelhantes encontradas nos diversos sistemas de informações em saúde.

Após levantamento, por meio de contatos institucionais e da busca via ferramentas da Internet, foram convidados e participaram da Oficina representantes

das Secretarias Municipais de Saúde (SMS) de alguns dos Municípios brasileiros de maior tradição no uso do geoprocessamento em saúde: Porto Alegre; Rio de Janeiro; Belo Horizonte; Goiânia; e Salvador.

Foram identificados outros Municípios com experiência nessa tecnologia, como Manaus-AM, Vitória da Conquista-BA, Brasília-DF, Campo Grande-MS, Montes Claros-MG, Betim-MG, Ipatinga-MG, Belém-PA, Campina Grande-PB, Curitiba-PR, Londrina-PR, Paranaguá-PR, Maringá-PR, Natal-RN, Dom Pedrito-RS, Santana de Parnaíba-SP, Recife-PE, Olinda-PE, Campinas-SP e Suzano-SP, entre outros, os quais não participaram da Oficina de Brasília-DF. Essa lista não é conclusiva; certamente, diversos outros Municípios utilizam ferramentas de geoprocessamento em saúde, embora não tenham seus projetos divulgados.

Os representantes das SMS e órgãos do Ministério da Saúde apresentaram levantamentos sobre as condições em que são realizados os trabalhos de georreferenciamento de dados de saúde, que incluem a padronização de dados de endereço e sua busca em cadastros municipais. Durante a Oficina, o encaminhamento das discussões de aperfeiçoamento desses projetos desenvolveu-se sobre três eixos: dados de endereço dos SIS; cadastros de endereços (base cartográfica digital e cadastro com dados alfanuméricos); e programas de georreferenciamento.

## Resultados

A diversidade de estratégias de georreferenciamento apresentadas demonstra as condições particulares de desenvolvimento desses projetos nos Municípios do Brasil. Várias são as estratégias de microlocalização de dados de saúde adotadas por esses Municípios, nos últimos anos (Tabela 1). A Prefeitura Municipal de Porto Alegre-RS, por exemplo, desenvolveu, por meio de um SIG, um sistema de localização de eventos de saúde por trechos de logradouros (a partir do endereço), para registros do SIM e do Sinasc. Estratégias semelhantes estão sendo adotadas no Município do Rio de Janeiro-RJ (SMS), em Curitiba-PR e cidades de médio porte dos Estados de São Paulo e do Paraná. Em Goiânia-GO e Belo Horizonte-MG, os diversos sistemas (SIM, Sinasc, Sinan, SIH/SUS, etc.) também são estruturados para o referenciamento do lote de endereço (nome do logradouro e número de porta). A representação geográfica desses eventos a partir

**Tabela 1 - Principais recursos e características dos sistemas de geoprocessamento de dados de saúde em algumas capitais do Brasil<sup>a</sup>**

Cidade	Instituição	Ano de implantação	Programa de georreferenciamento	Cadastro de endereços	Eficiência
Porto Alegre-RS	SMS e Procempa	1994	SIM e Sinasc modificados	CTM	60 a 90%
Goiânia-GO	SMS e Comdata	1997	–	Cartão SUS	90% <sup>c</sup>
Rio de Janeiro-RJ	SMS e SMU/IPP	2001	EpiGIS <sup>b</sup>	CTM (SMF/IPTU)	60 a 90%
Belo Horizonte-MG	SMS e Prodabel	1992	Os próprios sistemas de entrada de dados: SIM, Sinasc, Sinan, SIH/SUS, CadSUS ou Sisgeo <sup>b</sup>	CTM	90 a 94% (considerando aproximação)
Região Metropolitana do Rio de Janeiro-RJ <sup>a</sup>	Fiocruz/MS	1995	Georreferenciador <sup>b</sup>	Censos de 2000 e de 1991 (IBGE)	50 a 90%
Salvador-BA	UFBa e Conder	2000	Localiza <sup>b</sup>	Censos de 2000 e de 1991 (IBGE)	40 a 80%

a) Elaborado durante a "Oficina de Georreferenciamento da Base de Dados da Nova Versão do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan XP)", realizada em Brasília-DF, em junho de 2003.

b) Possui um programa específico para busca de endereços e georreferenciamento de dados de saúde

c) Depende da cobertura do cadastro do Cartão SUS

Nota de tradução de siglas presentes na tabela:

CadSUS: aplicativo de cadastro e manutenção de usuários do Sistema Único de Saúde e seus domicílios de residência

Comdata: Companhia de Processamento de Dados do Município de Goiânia

Conder: Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

CTM: cadastro técnico municipal

EpiGIS: sistema de integração de bases de dados para controle do dengue por regiões do Município do Rio de Janeiro

Fiocruz/MS: Instituto Oswaldo Cruz, do Ministério da Saúde

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Procempa: Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre

Prodabel: Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte

SIH/SUS: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde

SIM: Sistema de Informações sobre Mortalidade

SMF/IPTU: Secretaria Municipal de Fazenda, Imposto Predial e Territorial Urbano, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

SMS: Secretaria Municipal de Saúde

SMU/IPP: Secretaria Municipal de Urbanismo e Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro

Sinan: Sistema de Informação de Agravos de Notificação

Sinasc: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos

Sisgeo: sistema de indicadores sociais georeferenciados

UFBa: Universidade Federal da Bahia

do endereço permite uma variedade de agregações: setor censitário; bairro; região administrativa; áreas programáticas; entre outras possibilidades, facilmente construídas a partir dos recursos de análise espacial oferecidos pelos SIG.

Em diversos Municípios não presentes na Oficina, como Recife-PE, Olinda-PE e Londrina-PR, o bairro vem sendo utilizado como unidade espacial mínima

de agregação de dados. Essa é uma solução de georreferenciamento mais simples, apesar de exigir alguns procedimentos de padronização de entrada de dados. Nesses Municípios, o campo correspondente foi implantado nos principais sistemas de informações e seu preenchimento vem sendo padronizado para impedir incongruências entre a base cartográfica (mapa) e a base de dados não gráficos (tabelas). Diversos Mu-

nicípios do Brasil, como São Paulo-SP e Goiânia-GO, não possuem bairros oficializados, o que dificulta o traçado de seus limites oficiais em mapas, bem como a captação desse dado pelos sistemas de informações em saúde. Em Goiânia-GO, a associação do número do Cartão SUS ao lote georreferenciado tem permitido o georreferenciamento dos dados de saúde.

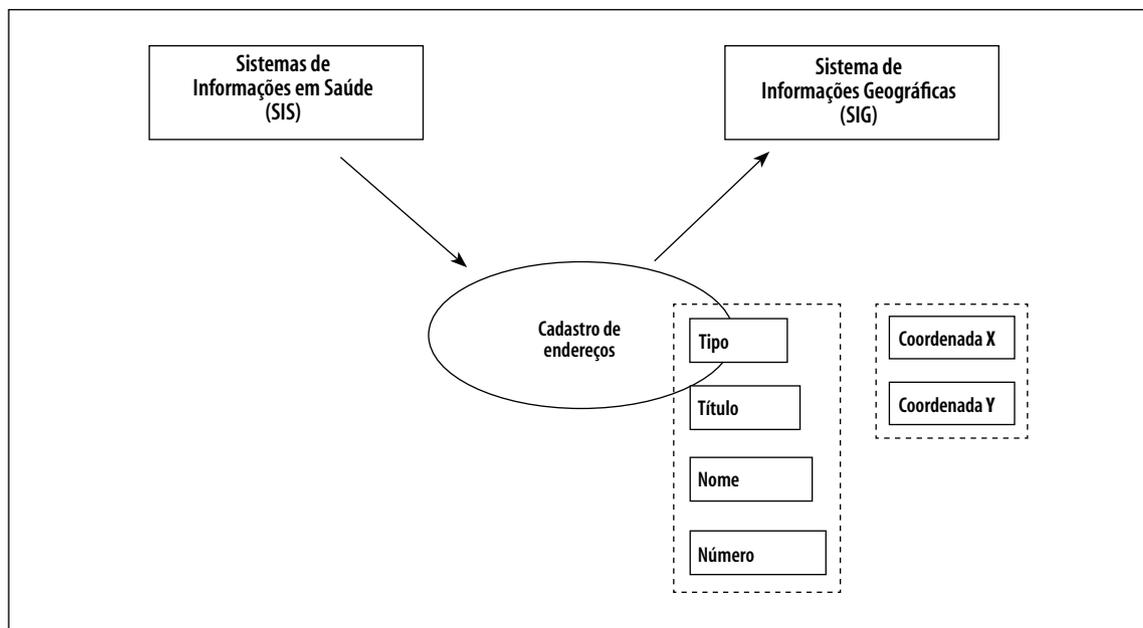
No Rio de Janeiro-RJ [Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz/MS), do Ministério da Saúde] e em Salvador-BA [Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBa)], projetos de pesquisa vêm desenvolvendo meios de georreferenciamento de dados de saúde, por meio da identificação dos setores censitários que corresponde ao endereço de residência registrado nos SIS.

Os programas de georreferenciamento de dados utilizados pelos Municípios representados na Oficina comparam bases de dados originadas dos SIS com um cadastro de endereços padronizado, existente no Município. A Figura 1 mostra o relacionamento entre os sistemas de informações em saúde e o SIG, com base em um cadastro de endereços. Entre os cadastros utilizados, pode-se citar o cadastro técnico municipal, usado principalmente para a arrecadação de impostos territoriais, o cadastro de usuários do SUS (Cartão

SUS) e o cadastro de segmentos de logradouros, este último construído pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para a organização do Censo Demográfico de 2000.

Esse cadastro de endereços, por sua vez, pode estar relacionado a uma tabela que contém os pares de coordenadas do objeto geográfico, de modo a se obter uma localização (exata ou aproximada) do evento de saúde. Por exemplo, se um registro de saúde for relacionado a um cadastro de lotes e se a prefeitura dispuser de uma base cartográfica de lotes da cidade, pode-se referenciar esse evento de saúde ao lote correspondente. Igualmente, os setores censitários ou trechos de rua podem ser utilizados para o georreferenciamento desses dados. Dessa maneira, um programa de georreferenciamento deve incluir, como campo-chave do registro de saúde, a identificação de um objeto geográfico: trecho de rua, setor censitário, lote, etc. O mesmo programa pode, ainda, inserir campos de coordenadas no registro de saúde para que possam ser apresentados em um mapa. Atualmente, é bastante simples calcular as coordenadas dos diversos objetos geográficos usadas em um SIG.

Cabe ressaltar que o setor censitário tem sido utilizado como unidade de análise em vários estudos



a) Elaborado durante a "Oficina de Georreferenciamento da Base de Dados da Nova Versão do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan XP)", realizada em Brasília-DF, em junho de 2003.

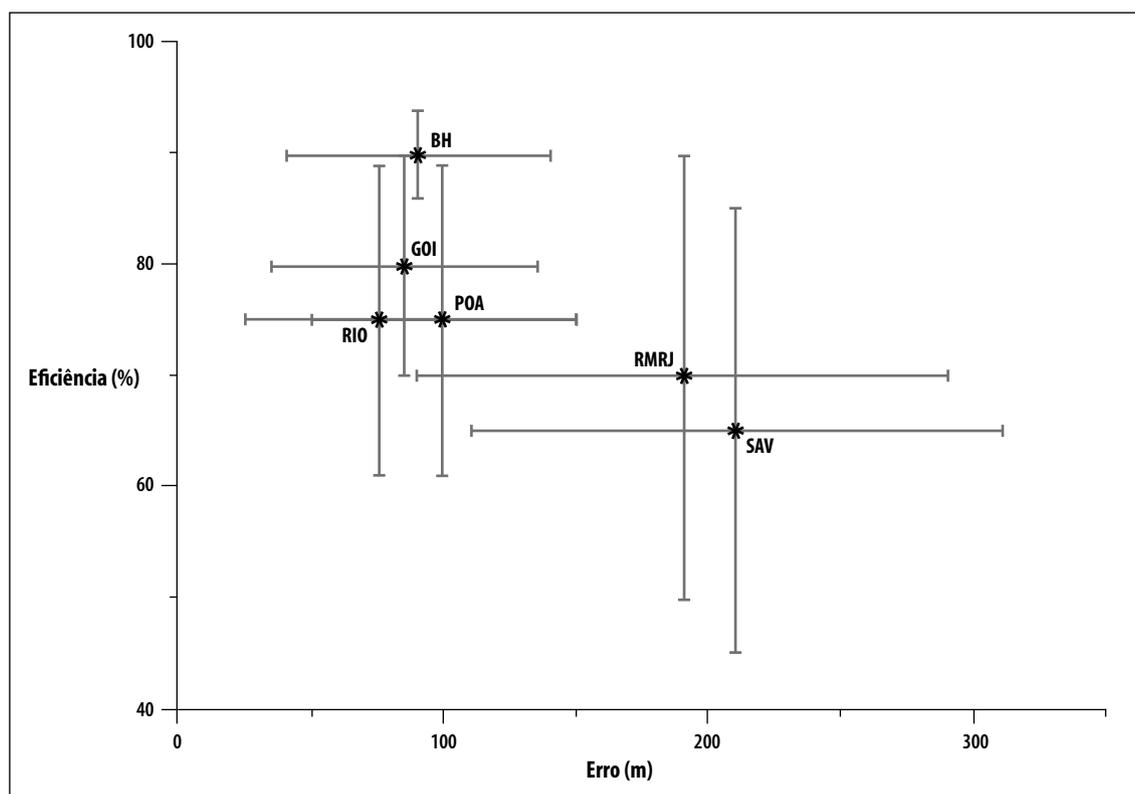
**Figura 1 - Esquema de georreferenciamento de dados de saúde <sup>a</sup>**

de distribuição de eventos de saúde.<sup>11</sup> Essa escolha decorre da possibilidade de utilizar as informações socioeconômicas resultantes dos questionários do censo. É mister ressaltar, contudo, que a delimitação dos setores tem objetivo operacional e pode variar grandemente, a cada censo demográfico realizado.<sup>12</sup>

Como nem todo evento de saúde contido em uma base de dados pode ser efetivamente localizado, as diferentes estratégias de georreferenciamento adotadas podem resultar em graus de eficiência variáveis, qual seja, maiores ou menores perdas de registros em decorrência da capacidade do sistema para localizar determinado endereço em uma base cartográfica digital do Município. Obviamente, essa eficiência depende da qualidade dos dados de endereço captados nos sistemas de informações em saúde, da cobertura e atualização do cadastro de endereços utilizado e

da capacidade do próprio programa em relacionar essas bases de dados, levando em consideração possíveis erros e formas de grafia de endereços. As eficiências (entendidas como proporção de eventos localizados) dos programas nas cidades são mostradas na Tabela 1.

A Figura 2 mostra o Município de Belo Horizonte-MG como aquele que apresenta maior eficiência no processo de georreferenciamento de dados de saúde. Há vários anos, a capital mineira vem investindo na construção de sistemas de informações geográficas, estruturando-os em mapas digitais do Município, em escala cadastral (entre 1:2000 e 1:10000), além de dispor de boa qualidade de dados nos sistemas de informações de saúde. O Município de Goiânia-GO, que apresenta boa eficiência em georreferenciamento, conta com uma cidade planejada, de endereços pa-



a) Elaborado durante a "Oficina de Georreferenciamento da Base de Dados da Nova Versão do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan XP)", realizada em Brasília-DF, em junho de 2003, de acordo com a experiência dos Municípios de: Belo Horizonte – BH –, segundo a Secretaria Municipal de Saúde (SMS); Rio de Janeiro – RIO –, segundo a SMS; Goiânia – GOI –, segundo a SMS; Porto Alegre – POA –, segundo a SMS; Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ –, segundo o Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Oswaldo Cruz; e Salvador – SAV –, segundo o Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia.

**Figura 2 - Relação entre eficiência e erro dos processos de georreferenciamento de dados segundo algumas experiências de Municípios do Brasil <sup>a</sup>**

dronizados. O georreferenciamento realizado no Rio de Janeiro-RJ (SMS), com base no mapa digital de logradouros da base cartográfica do Município – criada e mantida pela Secretaria Municipal de Urbanismo e o Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos –, ocupa o terceiro lugar em eficiência de projetos. Porto Alegre-RS apresenta resultados semelhantes.

Os dois últimos programas, da Região Metropolitana do Rio de Janeiro-RJ e do Município de Salvador-BA, utilizam a mesma base de comparação de endereços, o Cadastro de Logradouros do IBGE (referente a 1991, para o Município do Rio de Janeiro; e referente ao ano 2000, para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro-RJ e para o Município de Salvador-BA). Essa base apresenta alguns problemas, como a falta de preenchimento de numeração em alguns logradouros, resultando em alto número de registros não encontrados.

A precisão do processo de georreferenciamento, por sua vez, é medida pela capacidade de se localizar corretamente um evento de saúde, o mais próximo possível do local de sua ocorrência. Essa precisão depende da escala utilizada para o georreferenciamento: ela é tanto maior quanto maior é o detalhamento do objeto geográfico utilizado como referência. Um lote (escala maior) tem dimensões menores que um bairro (escala menor). Por isso, o georreferenciamento de eventos tendo como referência lotes tem maior precisão, comparativamente àquele que trabalha com bairros.<sup>13</sup>

Vários Municípios do Brasil contam com cadastros de endereço para a cobrança de impostos territoriais urbanos. Obviamente, essa base de dados é parcial e reflete, tão-somente, os lotes ou logradouros legalizados. Nesse caso, há uma sensível perda de dados relativos às áreas ocupadas por populações de baixa renda (classificadas como favelas) e rurais. Em algumas localidades, esse cadastro vem sendo atualizado e complementado por diversos setores, inclusive o da Saúde. O Rio de Janeiro-RJ está a viabilizar recursos de *software* e tecnológicos para que sua base cartográfica digital passe a dispor dos endereços das áreas informais do Município. Atualmente, o endereçamento é incipiente nessas regiões, seja por falta de dados de endereçamento nos sistemas de informações em saúde, seja por deficiência na atualização da base cartográfica digital. A eficiência para eventos ocorridos na área formal é de cerca de 95%.

Algumas cidades produziram, durante a fase de cadastramento do Cartão SUS, uma base de dados

de endereços relacionada aos usuários do Sistema Único de Saúde (mediante o número do cartão). Infelizmente, esse cadastro não tem sido realizado de forma padronizada pela maioria dos Municípios. Em diversos deles, o cadastramento é espontâneo e não tem base territorial.

Uma terceira possibilidade é o uso da base territorial do censo (Cadastro de Logradouros), produzida pelo IBGE com a regularidade de dez anos, atualizada a cada cinco anos. Essa base contém a lista de logradouros das cidades com mais de 25.000 habitantes, separados – para cada setor censitário – nos seguintes campos: nome; tipo; título; início da numeração ímpar; início da numeração par; fim da numeração ímpar; fim da numeração par; e código de endereçamento postal (CEP), definido pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT). Em oficina organizada pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (Ripsa), avaliou-se a qualidade dessa base e sua adequação para o georreferenciamento de dados de saúde em Goiânia-GO. Assim, espera-se o aprimoramento da base territorial com vistas a uma maior eficiência no próximo censo. Para tanto, é necessária a participação do IBGE nos projetos de localização de eventos de saúde dentro de Municípios.

Outros cadastros possíveis de serem usados são gerados por concessionárias de serviços de saneamento, energia elétrica e telefone. Esses cadastros cobrem somente as áreas servidas da cidade e apresentam grande atualização. Por exemplo, na maioria dos Municípios, cerca de 90% da população urbana faz parte do cadastro das companhias de energia elétrica.

## Discussão

Em função dos problemas apontados neste levantamento, são sugeridas modificações e a introdução de procedimentos para o aperfeiçoamento de projetos de georreferenciamento segundo três linhas de atuação: captação e tratamento de dados de endereço pelos sistemas de informações em saúde; padronização de dados de endereço e uso de cadastros de endereços; e desenvolvimento de estratégias e programas de georreferenciamento.

Recomenda-se que sejam desenvolvidas formas de entrada padronizada de dados de endereço. Essa padronização pode se realizar durante a digitação ou após, em uma fase de análise crítica e consolidação

dos dados. Um endereço tipicamente urbano contém subcampos passíveis de serem separados no momento da digitação, como tipo (rua, avenida, beco, praça, etc.), título (senador, padre, dona, santo, etc.), preposição (de, dos, das, etc.), nome e número; ou agregados em um único campo, como “RUA PADRE JOSÉ”. Segundo o IBGE, existem 107 tipos de logradouros e 256 títulos. Essas listas podem ser expandidas e fornecidas aos responsáveis pelo desenvolvimento dos programas. Os Municípios do Rio de Janeiro-RJ (Fiocruz/MS e SMS), Belo Horizonte-MG, Porto Alegre-RS e Salvador-BA (ISC/UFBa) têm criado listas próprias de tipos e títulos, colocadas à disposição dos responsáveis pelo desenvolvimento do programa. A principal vantagem da separação do campo de endereço em subcampos está na possibilidade de combinação entre estes, na busca das diferentes formas de grafia de um endereço. Outra vantagem da separação do campo do endereço aparece no momento de preencher o formulário. O treinamento para esse preenchimento é mais efetivo quando se apresentam formas padronizadas: o conhecimento é rapidamente absorvido e posto em prática, gerando um maior número de endereços localizados.

*A implantação de um sistema efetivo de geoprocessamento depende da incorporação de listas de endereços, da padronização e melhoria do preenchimento dos respectivos campos, da atualização da base cartográfica digital – logradouros – e da difusão de uma cultura de geoprocessamento de informações em saúde por todos os níveis do SUS.*

Os SIS podem utilizar mais de um cadastro de endereços. Cada cidade que disponha de um cadastro mais atualizado e completo de endereços poderá usá-lo na padronização e busca de dados dos SIS. Em Goiânia-GO, por exemplo, o cadastro do Cartão SUS é a base de endereços mais adequada para localização de dados de saúde. Outros Municípios usam a base de endereços do cadastro técnico municipal ou do Censo Demográfico de 2000.

Os SIS devem captar outros campos complementares de endereço que possam ser aplicados no aperfeiçoamento das buscas, como ‘bairro’, ‘localidade’ e ‘distrito’ ou ‘área de abrangência’, além do código do Município, que já vem sendo preenchido adequadamente nos sistemas. Os campos ‘bairro’ e ‘distrito’ já existem em alguns sistemas, como no Sinan. Se o mesmo nome de logradouro for encontrado em diferentes áreas da cidade, os dados desses campos podem servir como critério de diferenciação de endereços.

A melhoria dos dados de endereço depende do uso dessa informação pelo próprio Município. Com a intensificação de ações de saúde baseadas na localização de eventos, pode-se incentivar o preenchimento correto dos campos de endereço. Por isso, é importante promover um retorno das informações geradas no nível local. Essa experiência tem alcançado êxito em Municípios como Goiânia-GO, Belo Horizonte-MG e Porto Alegre-RS.

A implantação desse tipo de sistema depende da incorporação de listas de endereços, da padronização e melhoria do preenchimento dos respectivos campos, da atualização da base cartográfica digital – no que se refere aos logradouros – e da difusão de uma cultura de geoprocessamento de informações em saúde por todos os níveis do SUS. A consecução deste último item, talvez o mais desafiador, deve ser lograda com o retorno de análises e diagnósticos espaciais para os geradores de dados, de modo a auxiliar o nível local no planejamento de ações de saúde. A utilização permanente dos bancos de dados para espacialização geográfica de eventos deve levar ao aperfeiçoamento de sua qualidade. Em vários países da Europa e nos Estados Unidos da América, os investimentos, tanto para localização de eventos quanto para estruturação de bases cartográficas, provêm de diversos setores de governo, que compartilham os custos de implantação do sistema e ajudam em seu aperfeiçoamento.<sup>12</sup>

A dificuldade em localizar dados referentes às áreas ocupadas por populações de baixa renda (favelas) abre uma oportunidade à criação de listas dessas áreas, comunidades, vilas e sub-bairros, com o objetivo de complementar os cadastros de logradouros. Também devem ser incorporados os chamados “endereços de entrada de favelas” ou de associações de moradores, geralmente usados pela comunidade para a entrega de correspondência, não necessariamente localizados nas favelas mas em suas proximidades. Essa experiência

vem sendo realizada em Salvador-BA (ISC/UFBA) e no Rio de Janeiro-RJ (Fiocruz/MS). Esses endereços devem compor uma lista de prováveis endereços de áreas carentes – na possibilidade de haver um mascaramento do verdadeiro local da ocorrência e respectiva população sob risco, indicando a área formal da cidade e não a referida comunidade.<sup>14</sup>

Vários programas de georreferenciamento foram apresentados durante a Oficina (Tabela 1). Geralmente, esses programas permitem o relacionamento entre uma base de dados de saúde e um cadastro georreferenciado de logradouros, incorporando novos campos aos registros de saúde e, dessa forma, possibilitando o georreferenciamento desses dados. Entre esses novos campos, podem-se inserir os pares de coordenadas correspondentes ao centro do objeto geográfico ou à unidade territorial de referência (setor censitário, lote ou trecho de rua). Algumas características possíveis de serem incorporadas a um programa a ser distribuído aos Municípios são apresentadas de forma sucinta, nos parágrafos a seguir.

Os programas podem fragmentar o campo de endereço em subcampos, conforme descrito anteriormente. A ação será facilitada se estiverem disponíveis tabelas de tipos, títulos e preposições como as utilizadas pelo IBGE e pela EBCT.

As principais falhas verificadas no processo de georreferenciamento são: nomes de logradouros não encontrados ou encontrados com grafias diferentes; numeração do endereço fora da faixa existente no cadastro de logradouros; endereço insuficiente; endereço com mais de um correspondente no cadastro de logradouros; e pequenos erros de grafia, como troca ou inversão de letras. O programa deve contar com um campo para caracterizar o tipo de problema encontrado no processo de georreferenciamento de dados, o que permite a geração das listas de erros a serem corrigidos *a posteriori*, pelo pessoal de campo ou de postos de saúde.

Também é interessante introduzir alguns instrumentos que facilitem a localização de endereços. No caso de Belo Horizonte-MG, o programa admite uma tolerância de numeração de endereço que permite localizar o vizinho mais próximo, ainda que o número exato do lote não seja encontrado no cadastro de endereços. E no Rio de Janeiro-RJ (SMS), quando o número exato do endereço não é encontrado, o SIG realiza interpolação na numeração existente no logra-

douro, permitindo o georreferenciamento aproximado da ocorrência.

Outrossim, deve-se promover um esforço especial no sentido de desenvolver ferramentas de inteligência artificial e busca fonética, para facilitar a identificação de grafias semelhantes de um mesmo logradouro ou erros de escrita, fato comentado anteriormente. Por exemplo, no mesmo Rio de Janeiro-RJ (SMS), realiza-se pesquisa fonética (*soundex*) para identificação das diferentes grafias usadas para nomear um logradouro. O programa local, ademais, permite criar o artifício de armazenamento, em um campo separado, de outros nomes considerados “sinônimos”, facilitando a identificação automática do logradouro e suas várias denominações. A mesma experiência foi desenvolvida pelo Departamento de Informática do SUS (Datusus/MS), do Ministério da Saúde.

Outra possibilidade de pareamento de dados de endereço com cadastros é a aproximação probabilística entre registros contidos nas duas tabelas consideradas. As posições relativas dos caracteres que compõem o campo de endereço são comparadas, gerando um escore que mede a probabilidade de acerto de cada registro, cuja decisão caberá ao operador do sistema. A experiência, realizada com o programa Reclink [desenvolvido pelo Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IMS/UERJ)], tem alcançado êxito no pareamento de dados de diferentes sistemas de informações em saúde.<sup>15</sup>

O programa também pode produzir uma saída gráfica, na qual, rapidamente, são verificadas as localizações dos eventos de saúde, tendo como fundo o desenho das ruas ou quadras. Essa tecnologia também se encontra disponível em programas de acesso livre pela Internet.

Municípios brasileiros vêm adotando diversas estratégias para o georreferenciamento de dados de saúde, a depender dos recursos disponíveis e de sua base cartográfica digital. A maior parte deles, entretanto, não possui qualquer dos requisitos necessários à implantação de sistemas de geoprocessamento voltados para a saúde. Nesses casos, uma alternativa simples – e de baixo custo – está na busca ao Censo de 2000, precisamente em sua base cartográfica e base de endereços, adotando-se o Cadastro de Logradouros do IBGE, proposta defendida em diversos fóruns de discussão sobre geoprocessamento na área da Saúde. Além de facilitar o georreferenciamento de dados, o uso do Cadastro

de Logradouros do IBGE permite calcular populações, as quais serão usadas como número denominador de indicadores epidemiológicos, em diferentes níveis de agregação submunicipal [setor censitário; bairro; área de abrangência de unidade de saúde; área de cobertura do Programa Saúde da Família (PSF); área de controle da dengue; e distrito sanitário].

*A demanda da Saúde pelo geoprocessamento é crescente e depende da disponibilidade e qualidade de dados georreferenciados.*

*A análise desses dados pelo nível local tem incentivado a melhoria dos sistemas de informações e das bases cartográficas.*

Outra questão importante para discussão resulta do grau de urbanização e consolidação de vias existente. Centros urbanos com maior população, cujo crescimento não foi – ou foi parcialmente – planejado –, a grande maioria no país – tendem a apresentar um sistema viário mais complexo e heterogêneo. Suas áreas periféricas e favelas contam com uma lógica viária distinta à do restante da cidade. Essa estrutura, em sua informalidade, dificulta a coleta e análise de dados de endereço, o que pode explicar a baixa eficiência de georreferenciamento de dados em cidades como Salvador-BA e Rio de Janeiro-RJ, por exemplo, quando considerados somente os logradouros constantes no cadastro do censo demográfico. Tal eficiência pode aumentar consideravelmente com o desenvolvimento de um trabalho de compatibilização desses endereços informais com listas de endereços de favelas e loteamentos recentes, inclusive ocupações. Essa fase, chamada de georreferenciamento semi-automático, exige grande esforço técnico na atualização e busca de endereços alternativos aos constantes dos cadastros urbanos convencionais.

Os sistemas de informações em saúde devem permitir a entrada padronizada de dados de endereço. Essa padronização pode ser feita mediante a incorporação de listas de tipos, títulos e logradouros, fornecidas pela Prefeitura Municipal; ou pelo IBGE, no caso do Cadastro de Logradouros do Censo de 2000. Esse

Cadastro ainda pode ter várias outras aplicações, no âmbito das ações do Ministério da Saúde.

Ressalta-se, ademais, a oportunidade de desenvolvimento de um programa específico de georreferenciamento de dados de saúde aproveitando as experiências acumuladas em alguns Municípios (Tabela 1). Esse programa, a ser distribuído a todas as SMS, incentivaria o uso de técnicas de geoprocessamento e a melhoria da qualidade de dados de endereço. Para os Municípios sem cadastro de logradouros, o programa incorporaria a base do Censo de 2000.

Os resultados obtidos no processo de georreferenciamento de dados de saúde são, em grande parte, dependentes da qualidade desses dados e da base cartográfica sobre a qual serão dispostos. No nível local, têm-se verificado a atuação de projetos de produção de bases cartográficas digitais, que, salvo algumas exceções, é diretamente proporcional ao tamanho e nível de organização do Município. Nessa escala, o geoprocessamento em saúde tem se beneficiado da digitalização dos componentes urbanos (arruamento e divisões internas do Município) e da estruturação dos códigos de logradouros, para o planejamento urbano e a arrecadação de impostos, respectivamente.

No Brasil, em Municípios onde os investimentos para o desenvolvimento de sistemas de informações geográficas – SIG – foram maciços, como é caso de Belo Horizonte-MG, o georreferenciamento parte dessa base cartográfica detalhada. Seu custo, entretanto, é muito alto e transcende a capacidade do setor Saúde. Uma estratégia alternativa e efetiva no alcance de bons resultados encontra-se na microlocalização de eventos de saúde, baseada na criação de bons cadastros alfanuméricos e na padronização da entrada de endereços. Na maioria das cidades brasileiras, as regras básicas de padronização de endereços não são obedecidas, principalmente em suas periferias e áreas de ocupação irregular, como favelas. Algumas cidades apresentam alto índice de numeração irregular; outras, como Brasília-DF e Palmas-TO, utilizam endereços por quadra e não por logradouro. E os mapas urbanos digitais, quando disponíveis, não seguem um padrão único.

A demanda do setor Saúde por ferramentas de geoprocessamento é crescente. A plena utilização dessas técnicas depende, todavia, da disponibilidade e qualidade de dados georreferenciados. A análise desses dados pelo nível local, de sua parte, é o que tem incentivado a melhoria da qualidade dos sistemas

de informações e das bases cartográficas, gerando um mecanismo de retroalimentação que garante o aperfeiçoamento de projetos de geoprocessamento de dados de saúde.

O Ministério da Saúde, em ação conjunta com a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), vem desenvolvendo uma estratégia de articulação interinstitucional focada na criação da Rede Interagencial de Informações para a Saúde – Ripsa –, já mencionada neste relato. Integrada por entidades e instituições envolvidas com a produção e análise de dados em saúde, a Ripsa viabiliza parcerias e intercâmbio visando ao aperfeiçoamento da compreensão do quadro sanitário do Brasil. A Rede é composta de subgrupos de trabalho, os denominados Comitês Técnicos Interdisciplinares (CTI), definidos segundo necessidades identificadas. O Comitê Temático Interdisciplinar sobre Geoprocessamento e Dados Espaciais em Saúde<sup>16</sup> tem, como integrantes, a OPAS/OMS, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), o Datasus/MS, a Fiocruz/MS, o IBGE e representantes das Secretarias de Estado e Municipais de Saúde. Sua missão primordial

reside na coordenação do movimento nacional para o aperfeiçoamento da análise dos sistemas de informações em saúde, bem como na articulação entre instituições produtoras de dados de interesse para o geoprocessamento em saúde, consubstanciada na reunião de dados textuais e cartográficos e na divulgação de técnicas e programas de análise espacial e dados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a participação de técnicos do Ministério da Saúde e das Secretarias Municipais de Saúde, por sua contribuição para o levantamento do estágio atual dos projetos de georreferenciamento em cidades brasileiras e proposição de alternativas de aperfeiçoamento desses sistemas. São eles: Carla Domingues; Carlos Rodrigo; Cláudia Risso; Claunara Schilling Mendonça; Davi Felix Martins Junior; Denise Santos Correia de Oliveira; Eduardo Macário; Hudson Carrano; Maria Cristina de Matos Almeida; Rui Flores, Ruth Glatt; Vera Regina Barêa; Walter Luis Batista Ferraz; Wendell Kill; e Werner Leyh.

## Referências bibliográficas

1. Krieger N, Chen JT, Waterman PD, Rehkopf DH, Subramanian SV. Race/ethnicity, gender, and monitoring socioeconomic gradients in health: a comparison of area-based socioeconomic measures. The public health disparities geocoding project. *American Journal of Public Health* 2003; 93(10):1655-1671.
2. Bennett D. Explanation in medical geography. Evidence and epistemology. *Social Science and Medicine* 1991;33:339-346.
3. Barcellos C, Santos SM. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *Informe Epidemiológico do SUS* 1997;VI(1):21-29.
4. Malta DC, Almeida MCM, Dias MAS, Merhy EE. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). *Cadernos de Saúde Pública* 2001;17(5):1189-1198.
5. Jones HM. Applications of remote sensing to the identification of the habitats of parasites and disease vectors. *Parasitology Today* 1989;5(8):244-250.
6. Vine MF, Degnan D, Hanchette C. Geographic Information Systems: their use in environmental epidemiologic research. *Environmental Health Perspectives* 1997;105(6):598-605.
7. Bailey TC. A review of statistical spatial analysis in geographical information systems. In: Fotheringham S, Rogerson P. *Spatial Analysis and GIS*. Londres: Taylor & Francis; 1994. p. 13-44.
8. Câmara G, Monteiro AMV. Geocomputation techniques for spatial analysis: are they relevant to health data? *Cadernos de Saúde Pública* 2001;17(5):1059-1081.
9. Barcellos C, Ramalho WM. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. *Revista de Informática Pública* 2002;4(2):221-230.
10. Dramowicz E. Three standard geocoding methods. *Directions Magazine* [monography on the Internet]

- [cited 2004 Out]. Available from: [http://www.directionsmag.com/article.php?article\\_id=670](http://www.directionsmag.com/article.php?article_id=670).
11. Ximenes RAA, Martelli CMT, Souza WV, Lapa TM, Albuquerque MFM, Andrade ALSS, Morais Neto OL, Silva AS, Lima MLC, Portugal JL. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. *Cadernos de Saúde Pública* 1999;15(1):53-62.
  12. Skaba DA, Carvalho MS, Barcellos C, Martins PC, Terron SL. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. *Cadernos de Saúde Pública* 2004;20(6):1753-1756.
  13. Davis CA, Fonseca FT, Borges KAV. A Flexible addressing system for approximate geocoding. In: *Proceedings of the 5th Brazilian Symposium on Geoinformatics*; 2003; Campos do Jordão-SP, Brazil. Campos do Jordão-SP; 2003.
  14. Gracie R, Barcellos C, Pina F, Magalhães M. Problemas de localização de eventos de saúde nas favelas do Município do Rio de Janeiro. In: *Anais do 2º Simpósio Nacional de Geografia da Saúde*; 2005; Rio de Janeiro-RJ, Brasil. Rio de Janeiro-RJ; 2005.
  15. Camargo-Jr KR, Coeli CM. Reclink: aplicativo para o relacionamento de bases de dados, implementando o método probabilistic record linkage. *Cadernos de Saúde Pública* 2000;16(2):439-447.
  16. Geosaúde. Comitê Temático Interdisciplinar sobre Geoprocessamento e Dados Espaciais em Saúde [monografia na Internet]. Rio de Janeiro-RJ: Fiocruz; 2003 [acessado 2005 out.]. Disponível em: <http://www.geosaude.cict.fiocruz.br>

Recebido em 22/09/2006

Aprovado em 15/06/2007

# Registro de *Aedes albopictus* em áreas epizoóticas de febre amarela das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Diptera: Culicidae) \*

## *Aedes albopictus* Appearance in Epizootic Areas of Jungle Yellow Fever in South-Eastern and Southern Regions of Brazil (Diptera: Culicidae)

**Almério de Castro Gomes**

Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil

**Maria Amélia Nascimento Torres**

Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria de Estado da Saúde, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil

**Márcia Fonseca de Castro Gutierrez**

Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil

**Francisco Leopoldo Lemos**

Centro de Controle de Zoonoses, Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte-MG, Brasil

**Mauro Lúcio Nascimento Lima**

Centro de Controle de Zoonoses, Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte-MG, Brasil

**Jaqueline Frasson Martins**

Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Jaguari-RS, Brasil

**Zouraide Guerra Antunes Costa**

Coordenação de Doenças Transmitidas por Vetores e Antropozoonoses, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasil

### Resumo

Durante estudo biológico e ecológico sobre mosquitos levado a cabo em área com registro de epidemia de febre amarela silvestre e epizootia em macacos, foram encontrados adultos de *Aedes albopictus*. A tendência da espécie para invadir ambiente extradomiciliar potencializa a chance de infecção natural, ao tempo em que evolui para formar um elo entre focos naturais do vírus e o ambiente urbano. Esta Nota Técnica representa um alerta aos gestores dos três poderes públicos sobre perspectivas de mudanças no perfil epidemiológico atual da febre amarela no Brasil.

**Palavras-chave:** febre amarela silvestre; *Aedes albopictus*; vigilância vetorial.

### Summary

*During biological and ecological study on mosquitoes carried out on area with registers of epidemic of jungle yellow fever and monkey epizootic were found some adults of Aedes albopictus. The tendency of this species to invade the extra-domicile environment brings out the possibility of natural infection, and at the same time evolving to form a link between natural focus of the virus and the urban environment. This Technical Note represents an alert to the three government levels about the perspectives of changes in the actual epidemiological profile of yellow fever in Brazil.*

**Key words:** jungle yellow fever; *Aedes albopictus*; vectorial surveillance.

\* Estudo financiado com recursos do Ministério da Saúde, por meio de sua Secretaria de Vigilância em Saúde, em cooperação técnica com a Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS/OMS.

**Endereço para correspondência:**

Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia, Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo-SP, Brasil.  
CEP: 01246-904  
E-mail: agcastro@usp.br

No Brasil, a febre amarela silvestre vem sendo registrada desde a década de 1930 do século passado. O padrão manifesto de atividade do vírus, de forma explosiva, alcança áreas silenciosas e abre novos focos emergentes. Para a Região Sul do país, os processos epizooticos têm sido mais frequentes e a infecção humana esporádica. No Estado de Minas Gerais, Região Sudeste, os eventos epidêmicos são acompanhados de epizootias. Comumente difusos na localização geográfica, esses eventos repetem-se em mais de uma localidade do Brasil ou de países sul-americanos.<sup>1</sup>

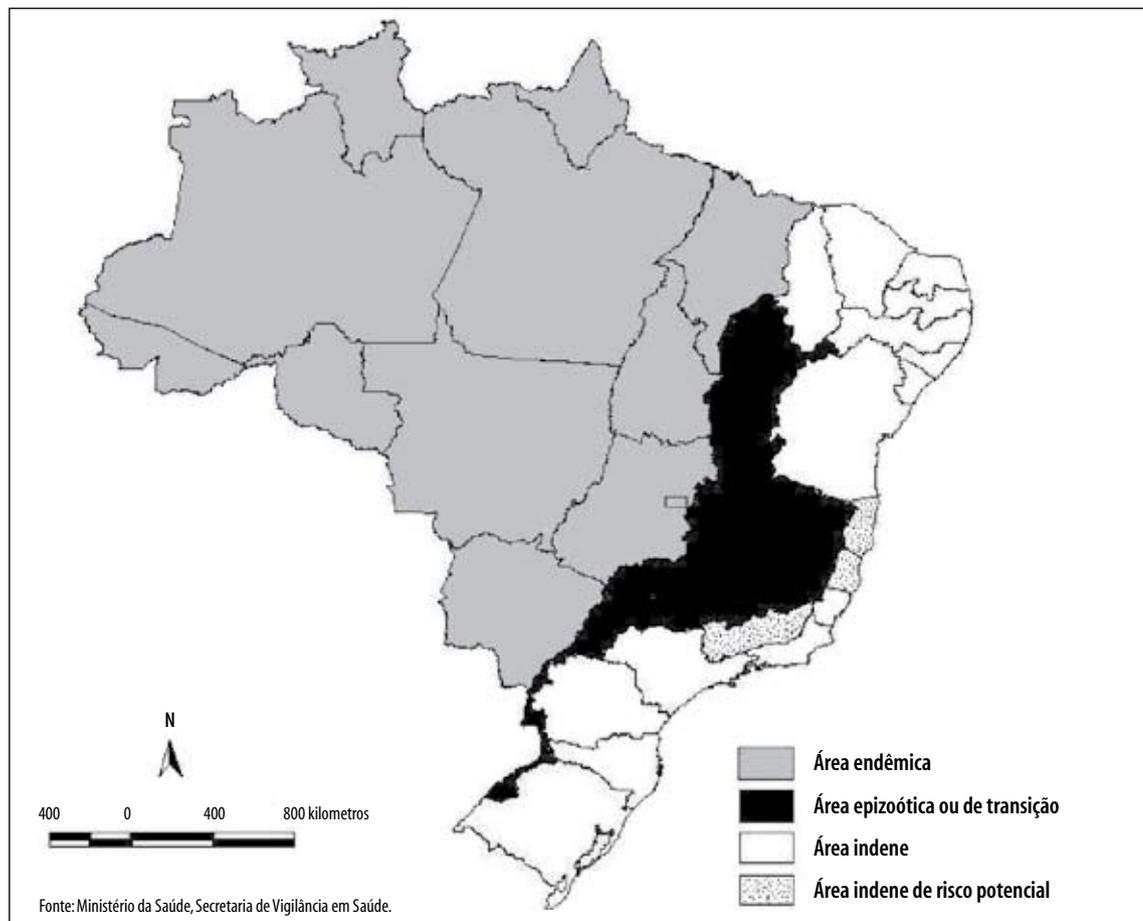
A distribuição da febre amarela silvestre na geografia do país mostra-a dividida em áreas como a Amazônia Legal e extramazônica.<sup>1</sup> A expansão de novos focos de atividade do vírus fora da Amazônia tem sido referida pelo nome de 'Área de transição' (Figura 1). Apesar do sucesso da vacina em área de risco de transmissão do vírus, há preocupações quanto a possíveis mudanças no padrão cíclico de ocorrência da doença e epizootia, face à expansão da área de transição manifestada sob a forma de múltiplos focos.<sup>1</sup> Prever com antecedência o risco para envolvimento humano permite desencadear medidas de intervenção que garantam coberturas vacinais adequadas para evitar uma epidemia urbana, principalmente nas localidades com presença de *Aedes aegypti*. A condição de exposição humana atual em ambiente extradomiciliar e o estado de imunização contra a doença refletem uma incidência relativamente baixa, não obstante uma letalidade não desejada.

O estudo que origina esta Nota Técnica foi desenvolvido em Garruchos e Santo Antonio das Missões, no Estado do Rio Grande do Sul, e Leandro Ferreira, no Estado de Minas Gerais, Municípios onde transcorreram processos epizootico-epidêmicos da febre amarela nos anos recentes.<sup>2</sup> Foram capturados 19 exemplares de *Ae. albopictus* no Município de Garruchos-RS e 15 em Leandro Ferreira-MG, o que parece suficiente para mostrar que *Ae. albopictus* busca adaptação em novas áreas brasileiras. Os métodos de captura foram por aspiração e manual (usando-se rede/puçá). Todos os locais explorados constituíam matas situadas a vários quilômetros de distâncias da área urbana – à exceção do Município de Jaguari, Estado do Rio Grande do Sul, cuja mata está cercada por residências. Outrossim, a infestação de *Ae. albopictus* já adentrou o interior dos ambientes silvestres, como já fora registrado em matas do Município de Bataguassu, Estado de Mato Grosso do Sul.<sup>3</sup>

O raio de dispersão de *Haemagogus janthinomys* e *Haemagogus leucocelaenus* e os números absolutos sinalizam pouca mudança no quadro de risco já conhecido. Se nas áreas de estudo, as duas espécies parecem não ultrapassar o ecótono, a ponte vetorial entre a área silvestre e o ambiente urbanizado parece estar distante de acontecer.

No Rio Grande do Sul, os últimos casos humanos datam de 1966,<sup>2</sup> embora epizootias tenham se sucedido e a expansão do vírus alcançado o território argentino.<sup>1</sup> Em 2001 e 2003, novas epizootias ocorreram na região Noroeste e Central do Estado, exatamente onde *Ae. albopictus* tem sido encontrado. No Município de Santo Antônio das Missões-RS, *Haemagogus leucocelaenus* foi encontrado naturalmente infectado,<sup>4</sup> evidenciando a atividade do vírus. Em Minas Gerais, repetem-se agora os mesmos eventos epizootico-epidêmicos (Figura 2) onde foi encontrado *Ae. albopictus*. Esses registros, possivelmente, já ocorrem em outros Estados brasileiros, assumindo proporção preocupante à medida que são confirmadas invasões – sucessivas – de *Ae. albopictus* aos *habitat* silvestres ocupados por mosquito do gênero *Haemagogus*.<sup>5</sup> Esses autores mostraram que *Ae. albopictus* encontra-se nas matas não muito distantes das áreas urbanas, sobretudo consideradas epizooticas ou endêmicas do vírus da febre amarela silvestre. Em São Paulo, a partir de dois casos humanos da doença, realizaram-se investigações entomológicas em uma grande extensão territorial do Oeste paulista.<sup>6</sup> Mais uma vez, *Ae. albopictus* esteve presente. O mesmo fato repetiu-se no vizinho Estado do Mato Grosso do Sul,<sup>3</sup> reconhecidamente endêmico e epizootico para febre amarela.

Essa hipótese está alicerçada, além de nas áreas com foco viral, em testes de laboratório que mostraram competência de *Ae. albopictus* para infectar-se e transmitir o vírus amarílico.<sup>5,7</sup> Todos esses registros corroboram a possibilidade de a espécie envolver-se com o vírus amarílico, posteriormente vindo a desempenhar papel epidemiológico no continente americano. Se não bastassem essas suspeitas, a competência de *Ae. albopictus* para com os arbovírus está confirmada por registros, nos Estados Unidos da América (EUA), de sua infecção natural com o vírus La Crosse –<sup>8</sup> da encefalite equina venezuelana do leste –,<sup>9</sup> do gênero *Bunyavirus*.<sup>10</sup> São antecedentes que alicerçam o potencial de *Ae. albopictus* desenvolver papel vetorial não desprezível para arboviroses silvestres das



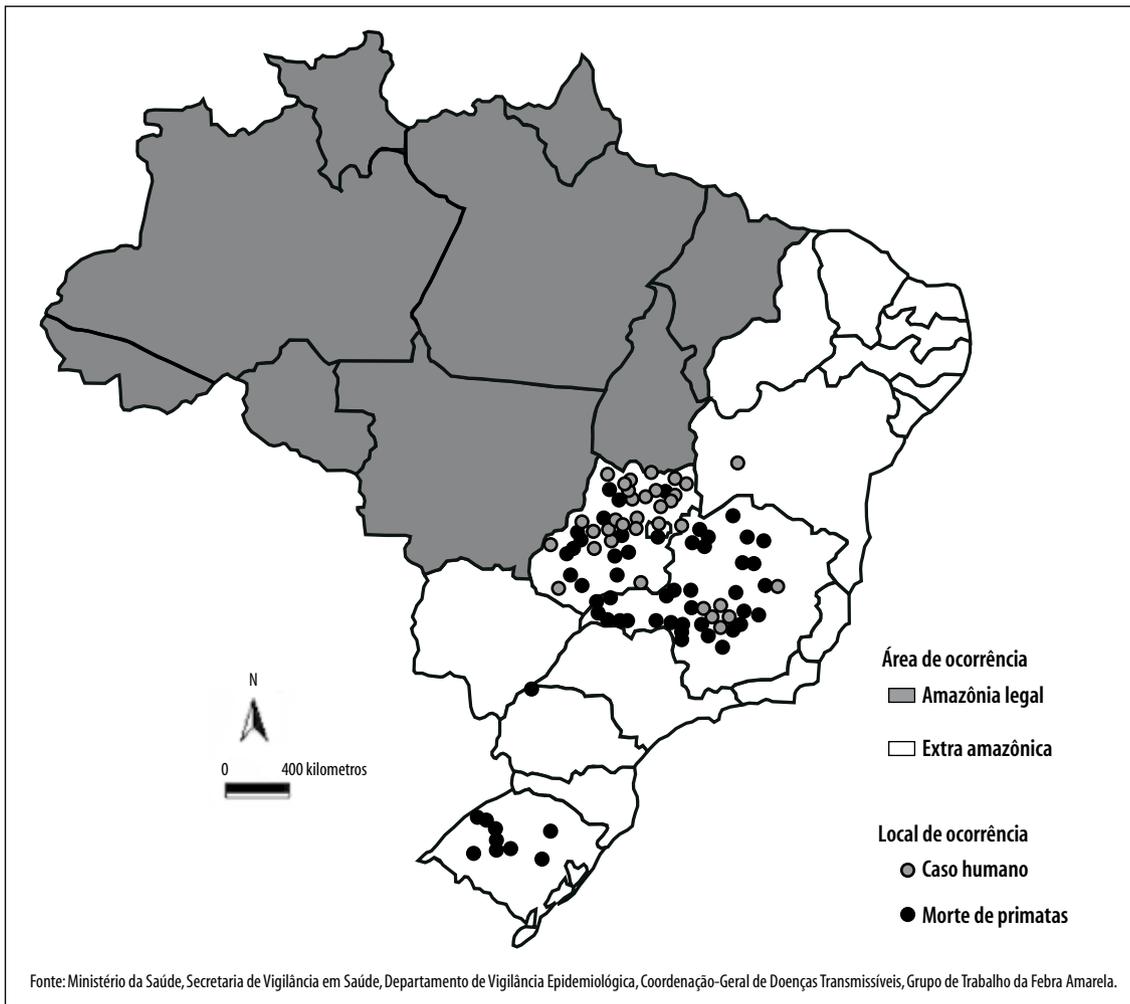
**Figura 1 - Classificação epidemiológica das áreas de risco para febre amarela silvestre. Brasil, 2005**

Américas. Como as pesquisas desenvolvidas nos EUA fortaleceram esse pensamento, foi criada a vigilância para *Ae. albopictus*.<sup>11</sup> Espera-se que as observações dos autores desta Nota Técnica sirva de alerta ao Brasil e estímulo a um planejamento estratégico capaz de evitar que o vírus da febre amarela seja introduzido nas áreas urbanas, além do que já está preconizado no programa de controle da doença.

O questionamento sobre uma evolução tardia das espécies nativas, assegurando o padrão típico de transmissão do vírus, pode estar sendo superado pela expansão da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil. A Figura 3 corrobora essa posição: observa-se, no mapa, que a infestação da espécie cresce na direção dos focos silvestres do vírus. Tal fato significaria que a união entre ambientes rurais e urbanos não depende tanto da adaptação tardia dos vetores nativos como de *Ae. albopictus*, o qual já estaria antecipando a

instalação desse elo. Pela observação da Figura 2, é perfeitamente suspeitável que esse processo se encontre em evolução, a começar por Minas Gerais ou Goiás (este, na Região Centro-Oeste), ambos os Estados reunindo vários Municípios com distribuição de *Ae. albopictus* sobrepondo focos ativos do vírus amarílico. Relevar esse aspecto não implica reduzir a importância dos Estados do Sudeste e do Sul nessa análise, tampouco das regiões mostradas na Figura 1, apenas destaca a situação de emergência em que se encontram aqueles dois Estados. Portanto, urge estruturar a vigilância viral em culicídeos para descortinar o futuro da febre amarela silvestre no Brasil, sobretudo naqueles Estados que registraram focos da doença no período de 1999 a 2003.<sup>1</sup>

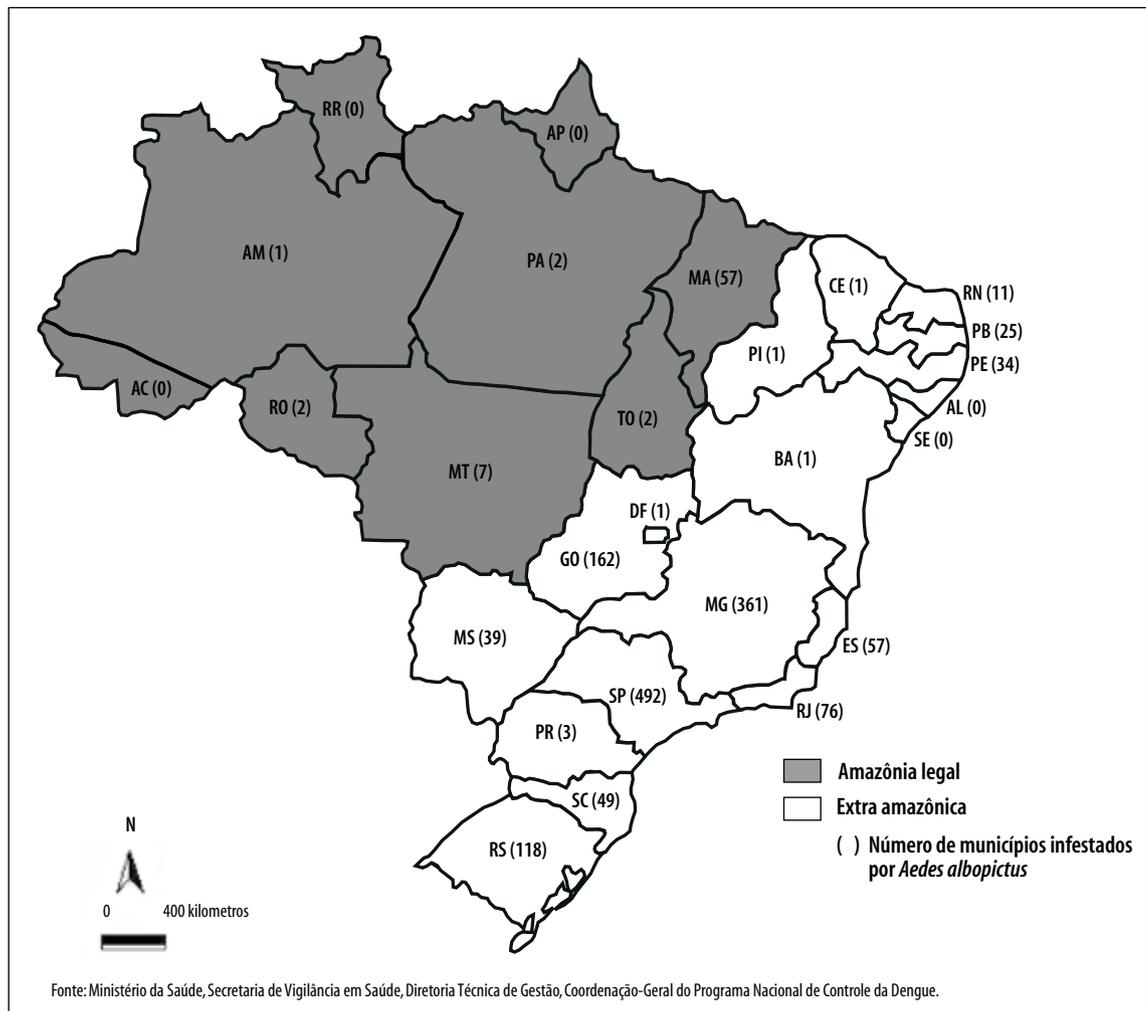
Outros argumentos somam-se às justificativas para novas ações de prevenção e controle da febre amarela silvestre. Observado no Sudeste Asiático, o caráter



**Figura 2 - Distribuição de casos de febre amarela silvestre e mortes de primatas. Brasil, 2005**

oportunista da espécie vetora na escolha do animal para satisfazer sua refeição sanguínea e nos ambientes preferenciais incrimina *Ae. albopictus* como elo de transferência de arbovírus enzoóticos silvestres para área urbana. Salvo as diferenças ecológicas entre essa região e outras da América do Sul, há razões e condições atuais suficientes para o estabelecimento de vigilância estruturada para o vírus amarelo ou outros arbovírus nativos em nossas florestas. Ressalva-se que, embora as pesquisas tenham encontrado variações na competência vetorial da população de *Ae. albopictus*, relato de que o vírus amarelo foi transmitido na Nigéria por linhagem de *Ae. aegypti* – considerado incompetente para o vírus amarelo –<sup>12</sup> reforça ainda mais a necessidade de atenção sobre o papel futuro de *Ae. albopictus* no Brasil.

Parece claro que há uma ameaça potencial à expansão territorial do vírus da febre amarela silvestre, com conseqüências imprevisíveis para a Saúde Pública. É mister que os gestores da Saúde revejam seus planos nacionais, regionais e municipais sobre o controle da febre amarela, para inclusão da vigilância entomológica, ação que forneceria indicadores de predição de risco para as populações expostas ao contato com *Ae. albopictus*. A continuidade da pesquisa sobre *Ae. albopictus*, estendida aos vetores silvestres, ademais, configura-se como indicador para a prática da vacinação preventiva contra a febre amarela em indivíduos suscetíveis residentes nessas áreas. Subsequentemente, essa barreira preventiva minimizaria a importância do contato homem-*Ae. albopictus*/*Ae. aegypti*, mantendo-se o vírus em seus focos naturais.



**Figura 3 - Estados e Municípios infestados com *Aedes albopictus*. Brasil, 2006**

### Agradecimentos

À equipe de campo da 17ª Regional de Saúde do Centro Estadual de Vigilância em Saúde, da Secretaria

de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul, e do Centro de Controle de Zoonoses, da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, pelo apoio e colaboração de seus funcionários.

### Referências bibliográficas

- Costa ZGA. Estudo das características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, nas áreas fora da Amazônia Legal, período de 1999-2003 [Dissertação]. Brasília-DF: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2005.
- Gomes AC, Torres MAN, Ferri L, Costa FR, Silva AM. Encontro de *Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus* (Diptera: Culicidae), no Município de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Sociedade de Medicina Tropical* 2007; 40:487-488.
- Gomes AC, Bitencourt MD, Natal D, Pinto PLS, Mucci LP, Paula, MB, Urbinatti PR, Barata JMS. *Aedes albopictus* em área rural do Brasil e implicações na transmissão de febre amarela silvestre. *Revista de Saúde Pública* 1999;33:95-97.

4. Vasconcelos PFC, Sperb AF, Monteiro HAO, Torres MAN, Sousa MRS, Vasconcelos HB, Mardini BLE, Rodrigues SG. Isolation of yellow fever virus from *Haemagogus leucocelaenus* in Rio Grande do Sul State, Brasil. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine Hygiene 2003; 97:60-62.
5. Lourenço-de-Oliveira R, Vazeille M, Filippis AMB, Failloux AB. Large genetic differentiation and low variation in vector competence for dengue and yellow fever viruses of *Aedes albopictus* from Brazil, the United States, and the Cayman Islands. American Journal of the Tropical Medicine and Hygiene 2003;69:105-114.
6. Camargo-Neves VLF, Poletto DW, Rodas IA, et al. Entomological investigation of a sylvatic yellow fever area in São Paulo State, Brazil. Caderno de Saúde Pública 2005;21:1278-1286.
7. Johnson BW, Chambers TV, Crabtree MB, Filippis AMB, Vilarinhos PTR, Resende MC, Macoris MLG, Miller BR. Vectors competence of Brazilian *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* for Brazilian yellow fever virus isolate. Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine Hygiene 2003;96:611-613.
8. Gerhardt RR, Gottfried KL, Apperson CS, Davis BS, Erwin PC, Smith AB, Panella NA, Powell EE, Nasci RS. First isolation of La Crosse Virus from naturally infected *Aedes albopictus*. Emerging Infectious Diseases 2001;7:807-811.
9. Mitchell C, Niebylski M, Smith G, Karabatsos N, Martin D, Mutebi JP, Craig GB, Mahler M. Isolation of Eastern Equine Encephalitis from *Aedes albopictus* in Florida. Science 1992;257:526-527.
10. Heard PB, Niebylski ML, Francy DB, Craig Jr, GB. Transmission of a newly recognized virus (Bunyaviridae, Bunyavirus) isolated from *Aedes albopictus* (Diptera Culicidae) in Potosi, Missouri. Journal of Medical Entomology 1991;28:601-605.
11. Burkett DA, Kelly R, Porter CH, Wirtz RA. Commercial mosquito trap gravid trap oviposition media evaluation, Atlanta, Georgia. Journal American Mosquito Control Association 2004;20:233-238.
12. Miller BR, Monath TP, Tabachnick WJ, Ezike VI. Tropical Medicine Parasitology 1989;40:396-399.

Recebido em 27/09/2007  
Aprovado em 10/10/2007

## Agradecimento

A *Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde* do Brasil adota o processo de revisão de artigos científicos por pares. Cada artigo submetido aos editores da revista também é analisado por especialistas convidados, externos à Secretaria de Vigilância em Saúde e ao Ministério da Saúde.

Um parecer técnico *ad hoc*, trabalho de excelência, dedicado e de importância fundamental para o aprimoramento da qualidade dos manuscritos selecionados, condiciona-se à manutenção do anonimato dos pareceristas.

Agradecemos publicamente a esses especialistas que, durante o ano de 2007, contribuíram com sua análise para a seleção dos artigos candidatos a divulgação pela revista. São eles:

Adauto José Gonçalves de Araújo	Eronildo Felisberto	Maria do Carmo Leal
Afonso Dinis Costa Passos	Estela Aquino	Maria do Socorro Nantua Evangelista
Agueda Lenita Pereira Wendhausen	Fan Hui Wen	Maria Fernanda Lima-Costa
Aida Cristina do Nascimento Silva	Flávio A. de Andrade Goulart	Maria Guadalupe Medina
Airton Tetelbom Stein	Francisca de Fátima de Araújo Lucena	Maria Helena Prado de Mello Jorge
Alcina M. de Souza Andrade	Francisco Chiaravalloti Neto	Maria José Guimarães
Alcindo Antônio Ferla	Francisco Inácio Pinkusfeld M. Bastos	Maria Laura Pires
Alessandra Pereira Simonini	Guilherme L. Werneck	Maria Leide Wand-Del-Rey de Oliveira
Aluísio Gomes da Silva Júnior	Gustavo Adolfo Sierra Romero	Maria Luiza Carvalho de Lima
Amábilé Rodrigues Xavier Manco	Hélio Penna Guimarães	Mariane Martins de Araújo Stefani
Amélia Fumiko Kimura	Heloisa Cortês	Marilene Rodrigues Portella
Ana Cláudia Lopes de Moraes	Hillegonda Maria Dutilh Novaes	Marília Bernardes Marques
Ana Luiza D'Ávila Viana	Iná da Silva dos Santos	Mário Vianna Vettore
Ana Luiza Vilas Bôas	Isabela Almeida Pordeus	Mariza Miranda Theme Filha
Ana Maria Campos Marques	Isabella Chagas Samico	Marly Marques da Cruz
Ana Maria de Brito	Jacy Amaral Freire de Andrade	Mauro da Rosa Elkhoury
Anadergh Barbosa de Abreu Branco	João Bosco Siqueira Júnior	Norma Tiraboschi Foss
Antônio Egídio Nardi	José Roberto Lambertucci	Paula Araújo Opromolla
Antonio José Leal Costa	José Ueleres Braga	Paula Nishiyama
Antônio Raimundo L. C. Teixeira	Joselita Nunes Macedo	Pauline Lorena Kale
Aparecida Tiemi Nagao-Dias	Juvenal Soares Dias da Costa	Paulo Capel Narvai
Arlinda Barbosa Moreno	Keyla Belizia Feldman Marzochi	Paulo Chagastelles Sabroza
Augusto Hasiak Santo	Laerte Pereira de Almeida	Paulo Recena Grassi
Beatriz Regina Lara dos Santos	Lenice de Castro Mendes	Pedro Luiz Tauil
Carlos Alberto Lima da Silva	Lenita Barreto Lorena Claro	Rafael Maciel de Freitas
Célia Landmann Szwarcwald	Léo Heller	Regina Lúcia Mendonça Lopes
Christovam Barcellos	Letícia Fortes Legay	Ronaldo Hallal
Claude Pirmez	Luciano Pamplona de Goes Cavalcanti	Ruy Laurenti
Cláudia Medina Coeli	Luiz Antonio Bastos Camacho	Sabina Léa Davidson Gotlieb
Cláudia Stéfani Marcílio	Luiz Antonio Bettinelli	Silvana Granado Nogueira da Gama
Cláudio Noronha	Luiz Carlos de Oliveira Cecílio	Silvio Arruda Vasconcellos
Cláudio Pompeiano Noronha	Luiz Roberto Ramos	Sônia Lansky
Claudiomar Soares Brod	Márcia Faria Westphal	Sônia Natal
Cor Jesus Fernandes Fontes	Márcia Furquim de Almeida	Sônia Regina Testa da Silva Ramos
Cynthia Gazal Carvalho	Margarita Urdaneta Gutierrez	Stela Nazareth Meneghel
Denise Rangel Ganzo de Castro Aerts	Maria Ângela Fernandes Ferreira	Suely Aparecida Correa Antonialli
Dirce Maria Trevisan Zanetta	Maria Arlete Baldez	Susan Martins Pereira
Dora Chor	Maria Arlete de Gana Baldez	Taqueco Teruya Uchimura
Eduardo Barbosa Beserra	Maria Auxiliadora Oliveira	Valéria Cavalvanati Rolla
Eduardo Faerstein	Maria Cecília Minayo	Valéria Maria de Azeredo Passos
Eduardo Severiano Ponce Maranhão	Maria Celeste Morita	Valéria Saraceni
Eliel Soares Orenha	Maria Cristina Antunes	Valéria Silvana Faganello Madureira
Elisabeth Carmen Duarte	Maria Cynthia Braga	Vera Lúcia Luiza
Elisaldo Carlini	Maria da Conceição Werneck	Vilma Sousa Santana
Elza Machado de Melo	Maria da Glória Lima Cruz Teixeira	Wolney Lisboa Conde
Enirtes Caetano Prates Melo	Maria da Penha Marques Sapata	

# I Normas para publicação

## Introdução

A *Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil* é uma publicação trimestral de caráter técnico-científico destinada aos profissionais dos serviços de saúde e editada pela Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços, da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (CGDEP/SVS/MS). Sua principal missão é difundir o conhecimento epidemiológico visando ao aprimoramento dos serviços oferecidos pelo Sistema Único de Saúde, o SUS. Nela, também são divulgadas portarias, regimentos e resoluções do Ministério da Saúde, bem como normas técnicas relativas aos programas de prevenção e assistência, controle de doenças e vetores.

## Modelos de trabalhos

O Corpo Editorial da revista acolhe manuscritos nas seguintes modalidades: (1) **Artigos originais** nas diversas linhas temáticas – avaliação de situação de saúde; estudos etiológicos; avaliação epidemiológica de serviços; programas e tecnologias; e avaliação da vigilância epidemiológica (limite: 20 laudas) –; (2) **Artigos de revisão crítica** – sobre tema relevante para a Saúde Pública – ou de atualização em tema controverso ou emergente (limite: 30 laudas); (3) **Ensaio** – interpretações formais e sistematizadas, bem desenvolvidas e concludentes sobre dados e conceitos referentes a assuntos de domínio público todavia pouco explorados (limite: 15 laudas) –; (4) **Relatórios** de reuniões ou oficinas de trabalho sobre temas de Saúde Pública, suas conclusões e recomendações (limite: 25 laudas); (5) **Artigos de opinião** – comentários sucintos sobre temas específicos –; (6) **Notas prévias**; e (7) **Republicação** de textos relevantes para os serviços de saúde, originalmente editados por outras fontes de divulgação técnico-científica.

## Apresentação dos trabalhos

Para publicação na revista, manuscritos deverão ser elaborados segundo os “Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos” do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) [*Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2006;15(1):7-34, disponíveis nas páginas eletrônicas da SVS/MS ([http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1133](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1133)) e do Instituto Evandro Chagas (IEC) de Belém, Estado do Pará, vinculado à SVS/MS

([www.iec.pa.gov.br](http://www.iec.pa.gov.br))]. O trabalho apresentado deverá ser acompanhado de uma carta de apresentação dirigida à Editoria da revista. Os autores de artigos originais, artigos de revisão e comentários responsabilizar-se-ão pela veracidade e ineditismo do trabalho apresentado na carta de encaminhamento, na qual constará que: a) o manuscrito ou trabalho semelhante não foi publicado, parcial ou integralmente, tampouco submetido a publicação em outros periódicos; b) nenhum autor tem associação comercial que possa configurar conflito de interesses com o manuscrito; e c) todos os autores participaram na elaboração do seu conteúdo intelectual – desenho e execução do projeto, análise e interpretação dos dados, redação ou revisão crítica e aprovação da versão final. A carta deverá ser assinada por todos os autores, sem exceção.

## Formato de um trabalho para publicação

O trabalho deverá ser digitado em português do Brasil, em espaço duplo, fonte Times New Roman tamanho 12, no formato RTF (Rich Text Format); impresso em folha-padrão A4 com margens de 3cm; e remetido em uma cópia impressa e gravação magnética (CD-ROM; disquete), exclusivamente por correio. Tabelas, quadros, organogramas e fluxogramas apenas serão aceitos quando elaborados em programas do Microsoft Office (Word; Excel); e gráficos, mapas, fotografias, somente se elaborados nos formatos EPS (Encapsulated Post Script), BMP (Bitmap/Windows) ou TIFF (Tag Image File Format), no modo de cor CMYK. Todas as páginas deverão ser numeradas, inclusive as das tabelas e figuras. Não serão aceitas notas de texto de pé de página. Cada manuscrito, obrigatoriamente, deverá contar com uma página de rosto em que aparecerão o título completo e resumido do estudo, em português e inglês, nome do autor ou autores e instituições por extenso, resumo e *summary* (versão em inglês do resumo) e rodapé –; e, nas páginas seguintes, o relatório completo – Introdução; Metodologia, Resultados, Discussão, Agradecimentos, Referências bibliográficas e tabelas e figuras que o ilustrem, nesta ordem. Cada um desses itens será obrigatório para os artigos originais; as demais modalidades de artigos poderão dispor desse ou de outro formato, à escolha do autor, sempre pautado na racionalidade, objetividade, clareza e inteligibilidade do relatório.

A apresentação de um artigo original deverá respeitar a seguinte seqüência estrutural:

### **Página de rosto**

A página de rosto compõe-se do título do artigo – em português e inglês –, seguido do nome completo dos autores e da instituição a que pertencem. Recomenda-se a sugestão do título resumido para referência no cabeçalho das páginas da publicação. O Resumo – texto contínuo de 150 palavras, em parágrafo único – descreverá o objetivo, a metodologia, os resultados e a conclusão do estudo, de forma sucinta e clara. Para pesquisas clínicas, será obrigatória a apresentação do respectivo número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados pela OMS e pelo ICMJE (consultar o sítio eletrônico do ICMJE). Imediatamente ao Resumo, serão listadas três a quatro palavras-chave de acesso, escolhidas a partir da lista de Descritores de Saúde do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde da Organização Pan-Americana de Saúde (Bireme/OPAS). O *Summary* (versão em inglês do Resumo) também será acompanhado das mesmas palavras-chave em inglês (*key words*). Na Página de rosto ainda deverá constar o endereço, telefone/fax e e-mail de contato com o autor principal do trabalho, além dos créditos ao órgão financiador da pesquisa.

### **Introdução**

Apresentação do problema, justificativa e objetivo do estudo, nesta ordem.

### **Metodologia**

Descrição da metodologia e, se necessário, dos procedimentos analíticos adotados. Pesquisas clínicas deverão apresentar número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados pela OMS e pelo ICMJE (consultar o sítio eletrônico do ICMJE).

**Considerações éticas**, desde que pertinentes, serão destacadas como último parágrafo da Metodologia, fazendo menção às comissões de ética em pesquisa que aprovaram o projeto do estudo.

### **Resultados**

Exposição dos resultados alcançados, que pode considerar tabelas e figuras, desde que auto-explicativas (ver o item Tabelas e figuras).

### **Discussão**

Comentários sobre os resultados observados, suas implicações e limitações, e comparação do estudo com outros de relevância para o tema e objetivos considerados.

### **Agradecimentos**

Após a Discussão e final do relato do estudo, deve-se limitar ao mínimo indispensável.

### **Referências bibliográficas**

Cada uma das referências bibliográficas listadas após a Discussão ou Agradecimentos será numerada por algarismo arábico, segundo a ordem de citação no texto. Esse número corresponderá ao número sobrescrito (sem parênteses) imediatamente após a(s) passagem(ns) do texto em que é feita a referência. Títulos de periódicos, livros e editoras deverão constar por extenso. As citações bibliográficas serão limitadas a 30, preferencialmente. Para artigos de revisão sistemática e metanálise, não há limite de citações. As referências deverão cumprir os “Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos”. Exemplos:

#### **Anais de congresso**

1. Wunsch Filho V, Setimi MM, Carmo JC. Vigilância em Saúde do Trabalhador. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva; 1992; Porto Alegre, Brasil. Rio de Janeiro: Abrasco; 1992.

#### **Artigos de periódicos**

2. Monteiro GTR, Koifman RJ, Koifman S. Confiabilidade e validade dos atestados de óbito por neoplasias. II. Validação do câncer de estômago como causa básica dos atestados de óbito no Município do Rio de Janeiro. *Cadernos de Saúde Pública* 1997;13:53-65.

#### **Autoria institucional**

3. Fundação Nacional de Saúde. Plano Nacional de Controle da Tuberculose. Brasília: Ministério da Saúde; 1999.

#### **Livros**

4. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Clinical Epidemiology*. 2ª ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1988.

#### **Livros, capítulos de**

5. Opromolla DV. Hanseníase. In: Meira DA, Clínica de doenças tropicais e infecciosas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interlivros; 1991. p. 227-250.

#### **Material não publicado**

6. Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. *New England Journal of Medicine*. No prelo 1996.

#### **Portarias e Leis**

7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Portaria nº 212, de 11 de maio de 1999.

Altera a AIH e inclui o campo IH. Diário Oficial da União, Brasília, p.61, 12 maio. 1999. Seção 1.

8. Brasil. Lei n. 9.431, de 6 de janeiro de 1997. Decreta a obrigatoriedade do Programa de Controle de Infecção Hospitalar em todos os hospitais brasileiros. Diário Oficial da União, Brasília, p.165, 7 jan. 1997. Seção 1.

#### Referências eletrônicas

9. Ministério da Saúde. Informações de saúde [acessado durante o ano de 2002, para informações de 1995 a 2001] [Monografia na internet] Disponível em <http://www.datasus.gov.br>
10. Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerging Infectious Diseases [Serial on the internet]; 1(1): 24 telas [acessado em 5 Jun.1996, para informações de Jan.-Mar.1995]. Disponível em <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

#### Teses

11. Waldman EA. Vigilância epidemiológica como prática de saúde pública [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1991.

#### Tabelas e figuras

As tabelas, bem como as figuras – quadros, gráficos, mapas, fotografias, desenhos, fluxogramas, organogramas etc. –, cada uma em folha separada, numerada com algarismos arábicos, deverão ser agrupadas ao final do artigo, por ordem de citação no texto. Seu título, além de conciso, deve evitar o uso de abreviaturas ou siglas; estas, quando indispensáveis, serão traduzidas em legendas ao pé da própria tabela ou figura.

#### Uso de siglas

Siglas ou acrônimos com até três letras deverão ser escritos com maiúsculas (Ex: DOU; USP; OIT). Em sua primeira aparição no texto, acrônimos desconhecidos serão escritos por extenso, acompanhados da sigla entre parênteses. Siglas e abreviaturas compostas apenas por consoantes serão escritas em letras maiúsculas. Siglas com quatro letras ou mais serão escritas em maiúsculas se cada uma delas for pronunciada separadamente (Ex: BNDES; INSS; IBGE). Siglas com quatro letras ou mais e que formarem uma palavra, ou seja, que incluírem vogais e consoantes, serão escritas apenas com a inicial maiúscula (Ex: Funasa; Datasus; Sinan). Siglas que incluírem letras maiúsculas e minúsculas originalmente, serão escritas como foram criadas (Ex: CNPq; UnB). Para siglas estrangeiras, recomenda-se a correspondente tradução em português, se for largamente aceita; ou o uso da forma original,

se não houver correspondência em português, ainda que o nome por extenso – em português – não corresponda à sigla. (Ex: OMS = Organização Mundial da Saúde; UNESCO = Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura; MRPII = Manufacturing Resource Planning). Algumas siglas, popularizadas pelos meios de comunicação, assumiram um sentido próprio; é o caso de AIDS = síndrome da imunodeficiência adquirida, sobre a qual o Ministério da Saúde decidiu recomendar que seus documentos a reproduzam como se tratasse de nome de doença, 'aids', em letras minúsculas portanto (Brasil. Fundação Nacional de Saúde. Manual de editoração e produção visual da Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2004. 272p.).

#### Análise e aceitação dos trabalhos

Os trabalhos serão submetidos à apreciação de dois analistas externos (revisão por pares) e publicados desde que finalmente aprovados pelo Comitê Editorial.

#### Transferência de direitos autorais

Os artigos publicados pela *Epidemiologia e Serviços de Saúde* são de sua propriedade. Sua reprodução – total ou parcial – por outros periódicos, tradução para outro idioma ou criação de vínculos eletrônicos com artigos da revista não é permitida, senão sob autorização expressa destes editores. Os artigos submetidos à revista dever-se-ão acompanhar de **Declaração de transferência de direitos autorais**, cujo modelo encontra-se na página eletrônica da SVS ([http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1133](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1133)). A declaração será assinada por cada um dos autores e enviada a estes editores assim que aprovada a publicação do artigo.

#### Endereço para correspondência:

Coordenação-Geral de  
Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços  
*Epidemiologia e Serviços de Saúde:*  
*revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*  
SCS, Quadra 4, Bloco A, Edifício Principal,  
5º andar, Asa Sul, Brasília-DF  
CEP: 70304-000

#### Telefones:

Telefones: (61) 3213-8387 / 3213-8393  
Telefax: (61) 3213-8404

[revista.svs@saude.gov.br](mailto:revista.svs@saude.gov.br)

## artigos neste número

### » Mortalidade por acidentes de transporte terrestre e homicídios em homens jovens das capitais das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, 1980-2005

Elisabeth Carmen Duarte, Elisete Duarte, Maria Conceição Sousa, Pedro Luiz Tauil e Rosane Aparecida Monteiro

### » Sonolência excessiva diurna em condutores de ambulância da Macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Patrícia Ambrosio e Lorena Teresinha Consalter Geib

### » Mortalidade materna no Município de Belém, Estado do Pará, em 2004: uma avaliação do Sistema de Informações sobre Mortalidade

Santana Maria Marinho Mota, Silvana Granado N. da Gama e Mariza Miranda Theme Filha

### » Métodos de estimativa da mortalidade atribuível ao tabagismo: uma revisão da literatura

Paulo César Rodrigues Pinto Corrêa, Sandhi Maria Barreto e Valéria Maria de Azeredo Passos

### » Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil

Christovam Barcellos, Walter Massa Ramalho, Renata Gracie, Mônica de Avelar F. M. Magalhães, Márcia Pereira Fontes e Daniel Skaba

### » Registro de *Aedes albopictus* em áreas epizoóticas de febre amarela das Regiões Sudeste e Sul do Brasil (Diptera: Culicidae)

Almério de Castro Gomes,  
Maria Amélia Nascimento Torres,  
Márcia Fonseca de Castro Gutierrez,  
Francisco Leopoldo Lemos,  
Mauro Lúcio Nascimento Lima,  
Jaqueline Frasson Martins  
e Zouraide Guerra Antunes Costa



[www.saude.gov.br/svs](http://www.saude.gov.br/svs)

[www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs)

disque saúde 0800611997

Secretaria de  
Vigilância em Saúde

Ministério  
da Saúde

