

# Epidemiologia e Serviços de Saúde

REVISTA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL

| Volume 12 - Nº1 - janeiro / março de 2003 |

ISSN 1679-4974

# Epidemiologia e Serviços de Saúde

REVISTA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL

| **Volume 12 - Nº 1 - jan/mar de 2003** |

ISSN 1679-4974

A revista **Epidemiologia e Serviços de Saúde** do SUS é distribuída gratuitamente. Para recebê-la, escreva para a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde.

Esplanada dos Ministérios, Bl. G  
Edifício Sede do Ministério da Saúde, 1º andar  
CEP: 70.058-900, Brasília/DF

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://www.saude.gov.br/svs>

Indexação: LILACS, ADSaúde e Free Medical Journal

ISSN 1679-4974

### **Editor Geral**

Jarbas Barbosa da Silva Júnior - SVS/MS

### **Editores Executivos**

Maria Regina Fernandes de Oliveira - SVS/MS

Ana Maria Johnson de Assis - SVS/MS

Ermenegildo Munhoz Junior - SVS/MS

Margarida Maria Paes Alves Freire - SVS/MS

Maria Margarita Urdaneta Gutierrez - SVS/MS

Paula Mendes Werneck da Rocha - SVS/MS

### **Comitê Editorial**

José Cássio de Moraes - CVE/SES/SP

Maria Cecília de Souza Minayo - FIOCRUZ/RJ

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 - DSC/UNB/DF

### **Consultores**

Alexandre Domingues Grangeiro - SVS/MS

Elisabeth Carmen Duarte - SVS/MS

Nereu Henrique Mansano - SVS/MS

Sandhi Barreto - SVS/MS

Exedito José de Albuquerque Luna - SVS/MS

Eduardo Hage Carmo - SVS/MS

Maria de Lourdes Souza Maia - SVS/MS

Maria Cândida de Souza Dantas - SVS/MS

Gerusa Maria Figueiredo - SVS/MS

Joseney Raimundo Pires dos Santos - SVS/MS

Fabiano Geraldo Pimenta Junior - SVS/MS

Giovanini Evelin Coelho - SVS/MS

José Lázaro de Brito Ladislau - SVS/MS

Regina Lourdes de Souza Nascimento - SVS/MS

Guilherme Franco Neto - SVS/MS

Lenita Nicoletti - FIOCRUZ/MS

Márcia Furquim de Almeida - FSP/USP/SP

Maria da Glória Teixeira - UFBA/BA

Maria Lúcia Penna - UFRJ/RJ

### **Projeto Gráfico e Capa**

Fabiano Camilo

### **Revisão de Texto**

Waldir Rodrigues Pereira

### **Normalização Bibliográfica**

Raquel Machado Santos

### **Editoração Eletrônica**

Edite Damásio da Silva

### **Tiragem**

25.000 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

**5**      **Editorial**

**7**      **Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia?**

*West Nile Encephalitis, our next epidemic?*

Exposito J. A. Luna, Luis Eloy Pereira e Renato Pereira de Sousa

**21**      **Áreas Sentinelas:  
uma estratégia de monitoramento em Saúde Pública**

*Sentinel Areas: a strategy for monitoring in Public Health*

Maria da Glória Teixeira, Mauricio Lima Barreto, Maria da Conceição Nascimento Costa, Agostino Strina, David Martins Jr. e Matildes Prado

**29**      **Poluição do ar e efeitos na saúde  
nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras**

*Air pollution and health effects in two brazilian metropolis*

Nelson Gouveia, Gulnar Azevedo e Silva Mendonça, Antônio Ponce de Leon,  
Joya Emílie de Menezes Correia, Washington Leite Junger, Clarice Umbelino de Freitas, Regina Paiva Daumas,  
Lourdes C. Martins, Leonardo Giussepe, Gleice M. S. Conceição, Ademir Manerich e Joana Cunha-Cruz

**41**      **A utilização do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS)  
como instrumento para caracterização das ações de saúde bucal**

*Use the Outpatient Information System (SIA-SUS) to analyse the oral health decentralization*

Sandra Garrido de Barros e Sônia Cristina Lima Chaves

**53**      **Normas para publicação**



# I Editorial

## A nova face da vigilância epidemiológica

No mesmo ano em que a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) é criada para integrar a nova estrutura do Ministério da Saúde, lançamos a publicação *Epidemiologia e Serviços de Saúde* – revista do Sistema Único de Saúde do Brasil.

A SVS possibilitará uma ampliação do escopo da vigilância em saúde pública. Sua estrutura (re)unifica as áreas de vigilância, prevenção e controle de doenças transmissíveis da esfera federal, que se encontravam, até o ano de 2002, dispersas entre distintos órgãos do Ministério da Saúde. Agora, as ações e programas anteriormente coordenados pelo Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI) da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) unem-se, sob a mesma gestão, aos programas de DST e aids, tuberculose, hanseníase e hepatites, antes subordinados à extinta Secretaria de Políticas de Saúde.

Além da unificação das áreas de prevenção e controle de doenças transmissíveis, a SVS apresenta, em sua estrutura, um novo departamento de análise de situação de saúde, que, entre outras atribuições, coordenará a vigilância das doenças e agravos não-transmissíveis e fatores de risco, visando subsidiar a adoção de ações de promoção da saúde para redução do seu atual impacto sobre a morbimortalidade do país; fomentará a realização de estudos e análises que construam um sistema permanente de monitoramento da situação de saúde e do perfil sanitário; e promoverá avaliações das ações, programas e políticas de saúde, para aumentar a eficiência do sistema.

A SVS também deverá fortalecer as ações de vigilância ambiental em saúde, de forma a ampliar a capacidade de detectar riscos e liderar agendas multissetoriais que reduzam e evitem a exposição populacional aos fatores físicos, químicos e biológicos.

Um dos instrumentos da nova Secretaria, no exercício da sua missão de tornar público o conhecimento epidemiológico, é o periódico *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. O presente lançamento da sua primeira edição, neste final do ano de 2003, sucede a trajetória do *Informe Epidemiológico do SUS* (IESUS), mantendo praticamente o mesmo comitê editorial, secretaria executiva e corpo de relatores que foram os principais responsáveis pelo progresso e consolidação do IESUS nos últimos quatro anos. As mudanças de conteúdo e o crescimento da revista geraram a necessidade de adequar o seu título e formato, agora mais identificados com o papel de uma publicação que, mantendo o mesmo caráter e padrão científicos, é explicitamente voltada aos serviços de saúde.

*Epidemiologia e Serviços de Saúde* mantém a linha editorial do IESUS, dedicando-se à publicação de artigos originais nas seguintes linhas temáticas: avaliação de situação de saúde; estudos etiológicos; avaliação epidemiológica de serviços, programas e tecnologias; e avaliação da vigilância epidemiológica. Continuará com a divulgação de temas específicos em artigos de revisão, a republicação de artigos relevantes – originalmente editados por outras fontes –, cuja divulgação seja de interesse para o Sistema Único de Saúde (SUS). A maior novidade ficará por conta de seções de entrevistas e debates, fomentando a discussão e a reflexão sobre questões atuais para os profissionais de saúde.

Este primeiro número da revista divulga artigo de revisão de Luna e colaboradores<sup>1</sup> sobre um agravo emergente nas Américas – a Encefalite do Nilo Ocidental –, trazendo dados históricos de distribuição do seu agente e seus reservatórios, as suas características clínicas e epidemiológicas e a proposição de estratégias de vigilância adequadas à realidade do país. O artigo de Teixeira e colaboradores<sup>2</sup> é republicado graças à sua extrema relevância para os serviços de vigilância, ao discutir o uso de áreas sentinelas como

uma nova estratégia de coleta de informações pelos sistemas locais de saúde. O artigo original de Gouveia e colaboradores<sup>3</sup> divulga dados de pesquisa demandada pelo CENEPI em 1999, constituindo um importante diagnóstico de saúde, capaz de orientar as ações para o controle dos níveis de poluição atmosférica nas grandes cidades brasileiras, uma das prioridades da atual vigilância ambiental. No segundo artigo original deste número, Barros e Chaves,<sup>4</sup> ao analisarem o processo de reorganização das ações de saúde bucal em municípios sob gestão plena do SUS utilizando dados do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS), propõem uma estratégia metodológica para avaliação da atenção odontológica.

Selecionados pelo seu caráter e temática, os quatro artigos cumprem o principal objetivo da revista: divulgar temas relevantes que contribuam para o desenvolvimento das ações de epidemiologia, prevenção e controle nos serviços do sistema de saúde, uma das atribuições do gestor federal. Confiamos que eles inaugurem uma promissora e brilhante trajetória para a *Epidemiologia e Serviços de Saúde*.

## Referências bibliográficas

1. Luna EJA, Pereira LE, Souza, RP. Encefalite do Nilo Ocidental: nossa próxima epidemia?. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003; 12(1):7-19.
2. Teixeira MG, Barreto ML, Costa MCN, Strina A, Martins Jr. D, Prado M. Áreas Sentinelas: uma estratégia de monitoramento em Saúde Pública. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003; 12(1):21-28.
3. Gouveia N, Mendonça GAS, Leon AP, Correia JEM, Junger WL, Freitas CU, Daumas RP, Martins LC, Giussepe L, Conceição GMS, Manerich A, Cunha-Cruz J. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003; 12(1):29-40.
4. Barros SG, Chaves SCL. A utilização do sistema de informações ambulatoriais (SIA-SUS) como instrumento para caracterização das ações de saúde bucal. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003; 12(1):41-51.

**Jarbas Barbosa da Silva Junior**  
Secretário de Vigilância em Saúde  
Editor Geral

# I Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia?

## West Nile Encephalitis, our next epidemic?

**Expedito J. A. Luna**

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

**Luis Eloy Pereira**

Seção de Vírus Transmitidos por Artrópodos-Instituto Adolfo Lutz

**Renato Pereira de Souza**

Seção de Vírus Transmitidos por Artrópodos-Instituto Adolfo Lutz

### Resumo

Neste trabalho, foram revistas as características clínicas e epidemiológicas das infecções pelo Vírus do Nilo Ocidental (VNO), destacando modo de transmissão, reservatórios e vetores, bem como a distribuição geográfica de aves reservatórias e suas rotas de migração no continente americano, de forma a embasar a discussão das possibilidades de introdução do vírus no Brasil e a proposição de estratégias de vigilância adequadas à nossa realidade. A revisão foi realizada pela consulta à base de dados MEDLINE, no período 1991-2002, complementada pela utilização dos textos encontrados através do mecanismo de busca da página dos *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) (home page na internet: [cdc.gov](http://cdc.gov)). Foram também consultados livros-texto de reconhecimento internacional, nas disciplinas pertinentes ao desenvolvimento do estudo. O VNO é um arbovírus transmitido pela picada de mosquitos infectados. O vírus infecta principalmente aves, homens e equinos. No homem, pode produzir desde quadros oligossintomáticos até casos graves e fatais de encefalite. A primeira epidemia de VNO nas Américas ocorreu em 1999, em Nova Iorque, Estados Unidos da América (EUA). Anteriormente, o vírus ocorria apenas no Velho Mundo, onde aves migratórias desempenham papel importante na disseminação. A América do Sul, por sua vez, recebe centenas de espécies de aves migratórias provenientes do hemisfério norte, inclusive de áreas onde o vírus foi detectado. O conjunto desses deslocamentos migratórios permitiria a disseminação do VNO em todo o continente americano. Dessa forma, o propósito do sistema de vigilância seria o de detectar a introdução do vírus no país. A principal área de atuação do sistema seria a vigilância ambiental de reservatórios e vetores.

**Palavras-chave:** Vírus do Nilo Ocidental; epidemiologia; aves migratórias; vigilância epidemiológica.

### Summary

*This work reviews the clinical and epidemiological aspects of West Nile Virus (WN) infections, including modes of transmission, reservoirs and vectors, as well as the geographical distribution of bird species serving as potential reservoirs and their migratory routes in the American Continent to permit a discussion of the possibility of WN virus being introduced into Brazil and propose reality-based strategies for surveillance. A review was undertaken using the MEDLINE database, for the period from 1991 to 2002, and by a search mechanism of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) website (home page at the Internet: [cdc.gov](http://cdc.gov)). Internationally recognized textbooks on the disciplines related to the study were also consulted. The WN virus is an arbovirus transmitted by the bite of an infected mosquito. The virus infects mainly birds, humans and equines. In humans it may cause mild to serious illness, including death due to encephalitis. The first outbreak of WN infection in the Americas occurred in 1999 in New York City, United States of America (USA). Previously, the virus was found only in the Old World with migratory birds playing a major role in virus dissemination. South America receives hundreds of migratory bird species from the Northern Hemisphere, many from areas where the virus has been detected. Those migrations could allow the dissemination of WN throughout the Americas. Therefore, the goal of a surveillance system would be the detection of the introduction of this virus in Brazil. The primary area of action of this surveillance system would be the environmental survey of reservoirs and vectors.*

**Key words:** West Nile Virus; epidemiology; migratory birds; epidemiological surveillance.

**Endereço para correspondência:**

Rua Dr. Cesário Motta Jr., 61, São Paulo-SP, CEP : 01221-020. E-mail: [e\\_luna@ig.gov.br](mailto:e_luna@ig.gov.br)

## Introdução

No verão do hemisfério norte de 1999, a cidade de Nova Iorque foi surpreendida pela epidemia de uma doença infecciosa que cursava com febre e sinais de meningite asséptica ou encefalite, acometendo com maior severidade os mais idosos e tendo, inclusive, levado a alguns óbitos.<sup>1</sup>

Apesar de toda a infra-estrutura de assistência à saúde e de vigilância epidemiológica dos Estados Unidos da América (EUA), a identificação do agente etiológico não foi imediata. De início, outras etiologias virais, principalmente arboviroses, foram investigadas, tais como o vírus Saint Louis e o Kunjin.<sup>2</sup> A desarticulação entre os serviços de saúde humana e os serviços de veterinária ficou evidente, pois a ocorrência de uma epizootia de uma aparente encefalite viral havia sido entre as aves de um dos parques zoológicos da cidade detectada meses antes. Além disso, em meados de julho de 1999, observou-se alta mortalidade de corvos no bairro onde se detectaram, posteriormente, no início do mês de agosto, os primeiros casos humanos de uma encefalite viral.<sup>3</sup>

Estudos revelaram que o Vírus do Nilo Ocidental (VNO) era o agente responsável pelos casos humanos,<sup>4</sup> caracterizando-se a primeira epidemia de encefalite associada a este vírus no hemisfério ocidental.<sup>5</sup> Completando esse quadro, foi isolado, em meados de setembro, a partir de aves mortas, um vírus idêntico ao associado aos casos humanos.<sup>3</sup>

As aves são os hospedeiros e reservatórios naturais do VNO. Seu papel como hospedeiras primárias desse agente na natureza tem sido confirmado pelos vários isolamentos obtidos. O VNO infecta predominantemente as aves e foi isolado em mais de 70 espécies.<sup>4</sup>

No episódio de emergência do VNO nas Américas, a sua notável velocidade de disseminação. Em apenas dois anos, desde a introdução do VNO na região de Nova Iorque, o vírus foi detectado, ao norte, no Canadá, e ao sul, nas Ilhas Cayman, região do Caribe, provavelmente levado por aves migratórias nas rotas que passam por essas ilhas, sendo possível que se distribua rapidamente por todo o continente americano.<sup>6</sup>

O Brasil, por suas condições ecológicas, apresenta a segunda maior avifauna do globo terrestre, além de receber centenas de espécies de aves migratórias<sup>7-9</sup> do hemisfério norte e de possuir uma grande diver-

sidade de espécies de vetores que favorecem a manutenção do vírus, se este for introduzido.<sup>10,11</sup>

Por essas razões, diante do atual cenário de expansão geográfica da área de transmissão do VNO, o presente artigo tem como propósito apresentar aos profissionais de saúde do país as principais características dessa zoonose emergente nas Américas, bem como, à luz dos conhecimentos acumulados sobre a sua epidemiologia, modo de transmissão, reservatórios e vetores, discutir alguns aspectos relacionados às possibilidades de sua introdução no Brasil, além de apontar alternativas para a monitorização e vigilância epidemiológica da emergência das infecções VNO.

*A segunda maior avifauna do planeta, centenas de aves migratórias do hemisfério norte e grande diversidade de espécies de vetores favorecem a entrada e manutenção do vírus no Brasil.*

## Metodologia

A revisão bibliográfica foi realizada pela consulta à base de dados MEDLINE, no período 1991-2002. Como fonte subsidiária, utilizou-se a pesquisa pelo mecanismo de busca da página dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos EUA (CDC) (cdc.gov). Além dessas fontes, também foram consultados alguns livros-texto, internacionalmente reconhecidos, das disciplinas pertinentes ao escopo deste estudo.

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, cujo foco dirigiu-se à epidemiologia, modo de transmissão, reservatórios e vetores, do VNO. Além de procurar descrever as principais características das infecções pelo VNO, buscou-se também identificar as espécies de aves nas quais o vírus foi detectado e os principais vetores, e confrontar essas informações com a ocorrência desses vetores no Brasil, com as espécies de aves migratórias que fazem a rota América do Norte – América do Sul e seus principais destinos no nosso país.

Com esse procedimento, buscou-se responder às questões de qual é a real possibilidade de emergência do Nilo Ocidental no Brasil e quais as alternativas possíveis para a monitorização e vigilância dessa

zoonose, incluindo-se as possíveis metodologias de diagnóstico para a detecção desse agente nas populações humanas, mosquitos e aves.

## Resultados

### A doença pelo Vírus do Nilo Ocidental

A infecção pelo VNO pode produzir desde quadros oligossintomáticos até casos graves e fatais de encefalite. A maioria das infecções cursa com sintomatologia semelhante à gripe, incluindo febre, cefaléia e dores no corpo, ocasionalmente com *rash* cutâneo e linfadenopatia. O seu período de incubação dura de três a seis dias. Os casos mais severos podem apresentar febre alta, cefaléia, astenia intensa, rigidez de nuca, torpor, desorientação, tremores, convulsões, paralisia, coma e, mais raramente, o óbito. Os idosos apresentam maior risco de desenvolvimento de quadros mais graves.<sup>12-14</sup>

Uma das características da doença pelo VNO que emergiu na América do Norte, bem como dos surtos recentes na Romênia, Rússia e Israel, é uma maior gravidade dos quadros clínicos, com letalidade elevada (entre 5 e 14%), maior frequência de quadros neurológicos, fraqueza muscular intensa e menor frequência de *rash* cutâneo e de linfadenopatia. Informações obtidas por inquéritos soroepidemiológicos realizados na Romênia e nos EUA indicam que cerca de 20% dos infectados desenvolveram quadro febril, e uma proporção menor que 1% desenvolveu doença neurológica.<sup>5</sup>

Inquérito realizado no distrito de Queens, Nova Iorque, após o surto de 2000, estimou uma soroprevalência de 2,6%. Dos indivíduos soropositivos, 32% referiram um quadro febril recente (comparado a 11% dos soronegativos). Esses dados permitiram estimar o número de infectados em Nova Iorque, naquele ano, em 8.200 pessoas, incluindo 1.700 infecções acompanhadas de síndrome febril.<sup>15</sup>

Durante o surto de 2000, em Israel, 417 casos foram confirmados e 78% deles demandaram internação hospitalar. Dos casos confirmados, 57,9% apresentaram sinais de encefalite e 15,9% de meningite. Entre os pacientes internados, a letalidade foi de 14,1%. Os fatores preditivos associados de forma independente ao óbito foram a idade (maior de 70 anos), alterações no nível de consciência e anemia.<sup>16</sup>

Dos 19 casos hospitalizados em Nova Iorque, em 2000, todos apresentaram sinais de meningoence-

falite ou meningite. Os sintomas e sinais clínicos mais frequentes foram febre (90%), fadiga (63%), cefaléia (58%), alterações da consciência (58%), fraqueza (42%), náuseas (42%) e vômitos (42%). Os pacientes idosos apresentaram quadros clínicos mais graves. A letalidade foi de 11%. Os dois óbitos ocorreram em pacientes com mais de 80 anos de idade.<sup>17</sup>

O diagnóstico é feito pelo isolamento do vírus em culturas de células provenientes de mosquitos ou mamíferos ou em camundongos recém-nascidos, a partir do sangue ou amostra do sistema nervoso central de humanos e cavalos; e de sangue e amostras de rim, cérebro e coração de aves. O vírus também pode ser isolado a partir de macerado de *pool* de mosquitos evidenciado pela técnica de imunofluorescência, haja vista a ausência de efeito citopático quando inoculados em cultura de células de mosquitos.<sup>18</sup>

É possível a detecção dos antígenos virais em tecido cerebral pela técnica de imunistoquímica, tanto em aves como em humanos. O material genético do vírus pode ser detectado em tecido cerebral de aves, humanos e cavalos e em *pools* de mosquitos por técnicas de significado da sigla *RT-nested-PCR* (*Reverse Transcriptase nested Polymerase Chain Reaction*).<sup>18</sup>

A sorologia pode ser realizada com a detecção de anticorpos neutralizantes contra o VNO em testes de neutralização em camundongos ou em células a partir de soro de humanos, aves e cavalos. Pode-se ainda utilizar teste de inibição de hemaglutinação ou teste imunoenzimático (ELISA) para detecção de imunoglobulinas M ou G (IgM ou IgG).<sup>18</sup>

Recentemente, Komar e colaboradores<sup>19</sup> realizaram estudos demonstrando que, *swabs* orais e da cloaca das aves podem ser utilizados alternativamente ao tecido nervoso central, para obter isolamento do vírus, também com a utilização do *RT-nested-PCR*.

### Agente etiológico

O agente etiológico, o VNO é um arbovírus do gênero flavivírus, pertencente ao complexo antigênico da encefalite japonesa (Tabela 1). O primeiro isolamento deste vírus foi feito em 1937, a partir de material de uma paciente febril do distrito do Nilo Ocidental, em Uganda. A caracterização de sua ecoepidemiologia foi feita no Egito, na década de 50. A identificação do vírus enquanto agente etiológico de meningoencefalites graves em pacientes idosos ocorreu em 1957, durante uma epidemia em Israel. A do-

**Tabela 1 - Vírus do complexo da encefalite japonesa e locais de sua detecção**

Vírus	Locais
Alfuy	Austrália
Cacipacoré	Brasil
Encefalite japonesa	Ásia, ilhas do Pacífico, Norte da Austrália
Koutakango	África
Kunjin	Austrália, Sarawak
Encefalite do vale do Murray	Austrália, Nova Guiné
Encefalite de Saint Louis	Américas
Rocio	Brasil
Usutu	África
Yaounde	África
Nilo Ocidental	Oriente Médio, África, Europa, Subcontinente Indiano, ex-URSS

Fonte: *Centers for Disease Control and Prevention*,<sup>13</sup> Tsai e colaboradores.<sup>20</sup>

ença equina foi detectada no Egito na década de 60. Geneticamente, o VNO pode ser classificado em duas variantes: o VNO 1, associado à encefalite humana, isolado na África, Índia, Europa, Ásia e América do Norte; e o VNO 2, isolado de focos enzoóticos na África, que nunca foi isolado de casos humanos.<sup>5,13</sup>

Os surtos humanos recentes, principalmente os de Israel e EUA, vêm acompanhados de uma aparente evolução de uma nova variante do vírus, que apresenta maior virulência, levando a quadros clínicos humanos de maior gravidade e a uma mortalidade maior de aves, notadamente corvos.<sup>17,21</sup> A proximidade genética entre as variantes israelense (IRS 98) e americana (NY 99) sugere que o vírus americano foi importado do Oriente Médio.<sup>5,22</sup>

### Distribuição

De início, a distribuição geográfica do VNO parecia restrita ao vale do Nilo, na África, e ao Oriente Médio. Posteriormente, observou-se a ocorrência da infecção no oeste da Rússia, Ásia Central, Europa e África do Sul.<sup>5,23</sup>

A infecção é endêmica no delta do Nilo, Egito, e ocorre de forma epidêmica entre populações onde a prevalência é menor. Até a década de 80, os surtos humanos e equinos eram raros. Os maiores haviam sido observados em Israel (1951-1954 e 1957) e na Província do Cabo, África do Sul (1974), este com mais de 3 mil casos humanos confirmados. Inquérito sorológico realizado na região afetada indicou que 55% da população havia se infectado pelo VNO. O VNO foi isolado do homem, de outros mamíferos e

de artrópodes na África (Egito, Uganda, Congo, Moçambique, República Centro-Africana, Nigéria e África do Sul), Ásia (Israel, Índia, Paquistão, ilha de Bornéu e nos países da antiga União Soviética). Além disso, evidências soro epidemiológicas demonstram sua ocorrência em outros países da Ásia (Tailândia, Filipinas, Malásia e Turquia).<sup>24</sup>

Na Europa, a primeira evidência da circulação do VNO foi obtida ainda na década de 50, quando dois pacientes albaneses apresentaram sorologia reagente para o VNO em 1958. Os primeiros isolamentos do vírus ocorreram em 1963, de pacientes e mosquitos do delta do Reno, no sul da França; e de pacientes e carrapatos do delta do Volga, na Rússia. Posteriormente, o VNO foi isolado no sul de Portugal (1967-1970), Eslováquia (1970-1973), Moldávia (1970); Ucrânia (década de 70), Hungria (década de 70), Romênia (1966-1970), Espanha (década de 70), Itália (1965-1969), Grécia (década de 70), Bulgária (décadas de 60 e 70), Áustria (décadas de 60 e 70), Iugoslávia (décadas de 60 e 70) e na República Tcheca (década de 70).<sup>23</sup>

Na década de 90, observou-se a expansão geográfica da ocorrência de casos humanos e entre cavalos, com a detecção de uma maior frequência de epidemias na Europa (Romênia, República Tcheca e Rússia), África central (Congo); e norte da África (Argélia).<sup>23</sup> Epizootias em equinos foram observadas no Marrocos, em 1996, na Itália, em 1998, e na França, em 2000. Neste último país, a epizootia ocorreu no sul, próximo ao local onde havia ocorrido a epizootia e os casos humanos na década de 60, uma região denomi-

nada de “la petite Camargue”, caracterizada pela existência de áreas alagadas, grandes colônias de aves migratórias e alta concentração de mosquitos.<sup>25</sup> O VNO foi ainda isolado de pardais, próximo a Varsóvia, Polônia, em 1996.<sup>23</sup>

Até 1999, a circulação do VNO nunca havia sido detectada no hemisfério ocidental. No verão de 1999, foi detectado o primeiro surto da infecção pelo VNO no continente americano, especificamente na cidade de Nova Iorque.<sup>1</sup> Desde então, apesar da intensificação das medidas de controle vetorial e vigilância, a área de transmissão vem se expandindo no continente, tendo sido detectada a circulação do VNO em mais da metade dos estados norte-americanos (Tabela 2).<sup>13,26-31</sup> O vírus disseminou-se no sentido norte, até o Canadá; e também ao sul, na Flórida e Caribe (um caso humano autóctone confirmado nas Ilhas Cayman, em agosto de 2001).<sup>6</sup>

Em 2002, verificou-se grande expansão da área de transmissão na América do Norte e importante aumento no número de casos humanos, especialmente nos estados do sul dos Estados Unidos.<sup>26</sup>

### Reservatórios e modo de transmissão

O VNO infecta predominantemente as aves, tendo sido isolado de mais de 70 espécies.<sup>4</sup> Homens e eqüinos também podem infectar-se. Há relatos do isolamento do vírus em outras espécies, como bovinos, cães, gatos, camelos e morcegos.<sup>24</sup>

A transmissão do vírus se dá pela picada de mosquitos do gênero *Culex* infectados. Esse gênero, em particular, apresenta uma distribuição cosmopolita e de diversas espécies, muitas das quais são antropofílicas e adaptadas ao convívio humano.<sup>32-34</sup> Além disso, algumas espécies são conhecidas por apresen-

tarem uma intensa ornitofilia, procurando preferencialmente aves para se alimentarem.<sup>32-34</sup> Essas características permitiriam a manutenção do VNO em praticamente todo o mundo.

O primeiro isolamento do VNO de aves no continente americano deu-se em setembro de 1999, em Nova Iorque, Estados Unidos. Chamou a atenção a importante mortalidade do corvo americano (*Corvus brachyrhynchos*) pela infecção provocada por VNO, diferente do comportamento da infecção em aves do Velho Mundo. Isso pode indicar uma não-adaptação do vírus, favorecendo a hipótese da introdução recente do VNO entre as populações de aves da América do Norte.

Rappole e colaboradores<sup>4</sup> discutiram as diferentes hipóteses explicativas para a introdução do VNO no continente americano. Para esses autores, a hipótese da introdução do VNO no continente pela migração natural de aves do Ártico seria improvável, pois, se essa rota fosse a responsável, a introdução do vírus teria, provavelmente, ocorrido há mais tempo. Pela mesma razão, uma outra hipótese, de aves africanas trazidas às Américas pelas tempestades, igualmente seria improvável. Assim, considerando também a semelhança genética entre os isolados americanos e israelenses e a emergência do vírus em Nova Iorque, nas proximidades do aeroporto, os autores indicam como hipótese mais provável para a introdução do VNO a via da importação legal e ilegal de aves exóticas.<sup>4</sup>

Nos EUA, os mosquitos do gênero *Culex* têm sido os principais implicados na transmissão do VNO. As espécies *Culex pipens* e *Culex restuans*, ornitófilas e bastante disseminadas, têm sido as mais identificadas enquanto vetores. Em Staten Island, um dos distritos

**Tabela 2 - Atividade do Vírus do Nilo Ocidental (VNO) nos Estados Unidos, 1999 a 2002**

Parâmetro	Ano			
	1999	2000	2001	2002*
Número de casos humanos	62	21	50	3.389
Número de óbitos humanos	7	2	5	201
Número de Estados com casos humanos	1	3	9	37
Número de Estados com detecção em aves	4	12	26	42
Número de Estados com detecção em eqüinos	-	7	14	38
Número de Estados com detecção em <i>pool</i> de mosquitos	2	5	15	28

Fonte: Centers for Disease Control and Prevention.<sup>13,26-31</sup>

\* Até 30/11/2002.

da cidade de Nova Iorque, isolou-se o VNO da espécie *Culex salinarius*, que se alimenta indiscriminadamente de aves, mamíferos e humanos.<sup>5</sup> Na Europa, Oriente Médio e Ásia, o VNO foi isolado de 43 espécies de mosquitos, predominantemente do gênero *Culex*, mas também do gênero *Aedes* e outros.<sup>23</sup>

Em 2000, foram confirmados 60 casos de doença clínica pelo VNO em eqüinos nos estados do nordeste dos EUA. A letalidade foi de 38%. O pico de ocorrência dos casos foi no mês de setembro. Estudo de caso-controle demonstrou que a ocorrência de casos clínicos demonstra aglomeração geográfica (*cluster*); e que, nesses locais onde ocorre a atividade viral, a exposição de animais individuais acontece ao acaso.<sup>35</sup>

Nos EUA, em 2002, foi confirmada a transmissão do VNO de um doador de órgãos, em período virêmico, para quatro receptores de transplantes. Além disso, o VNO foi isolado de uma unidade de produto hemoderivado, colocando-se a possibilidade de transmissão através de transfusão sanguínea.<sup>36</sup>

## Discussão

### **Aves migratórias e a disseminação do Vírus do Nilo Ocidental – potencial de introdução do vírus na América do Sul**

Ao analisar a emergência do VNO nos EUA, Rappole e colaboradores<sup>4</sup> demonstraram que, em um intervalo de três meses, no verão de 1999, houve um aumento da mortandade de aves no zoológico do Queens e um aumento da mortandade de corvos imediatamente após a ocorrência de casos humanos. Para os autores, a “justaposição da infecção de aves e humanos sugere que as aves são hospedeiros introdutórios, que infectam mosquitos ornitófilos, estes, hospedeiros amplificadores, e finalmente os humanos”.<sup>4</sup>

As aves migratórias teriam tido um papel importante na disseminação do VNO no Velho Mundo, tanto no eixo norte-sul (VNO identificado da África do Sul à Rússia), quanto no leste-oeste (VNO identificado do Marrocos e Portugal, a oeste, até a Indonésia e Filipinas, ao leste).<sup>4</sup>

A América do Sul recebe durante o inverno boreal, que vai de outubro a março, centenas de espécies de aves migratórias provenientes do hemisfério norte, principalmente da região Neártica, área onde o vírus tem sido detectado recentemente.<sup>8,9</sup>

Uma das mais prováveis rotas migratórias das aves provenientes do hemisfério norte em direção à América do Sul seria por meio das áreas de baixa elevação do leste americano, até atingirem e atravessarem o Golfo do México, cruzando as ilhas do Mar das Antilhas e chegando à América do Sul pela costa da Venezuela e Colômbia. Ao atingir a Venezuela e Colômbia, as aves utilizam-se de quatro rotas distintas.<sup>37-39</sup>

A primeira rota percorrida pelas aves, chamada Cisandina, aproxima-se da região do Acre e subdivide-se em uma rota que atinge a região patagônica e outra que adentra a região oeste do Brasil, onde se encontra com as rotas migratórias que se aproveitam dos vales dos rios da bacia amazônica e Pantanal (Rota do Rio Negro Pantanal e Rota dos Rios Xingu e Tapajós, esta última conhecida também como Rota do Brasil Central). Essas rotas representam um caminho para as aves, desviando da Cordilheira dos Andes e da Serra do Pacaraima, na Venezuela. Por fim, parte das aves contorna a Serra do Pacaraima e segue a chamada Rota Atlântica, pelas áreas baixas do leste da América do Sul, acompanhando a faixa litorânea atlântica e seguindo ao longo da Serra do Mar, até atingir a Patagônia (Figura 1).<sup>38,39</sup>

Além disso, motivada pelo inverno austral dos meses de maio a setembro, dentro do continente, ocorrem diversas migrações, desde o extremo sul da América do Sul em direção ao norte, podendo alcançar regiões das Antilhas e da América do Norte.<sup>37,38,40</sup>

*Durante o inverno boreal (outubro-março), a América do Sul recebe centenas de espécies de aves migratórias vindas do hemisfério norte, onde o vírus tem sido detectado recentemente.*

A extensão das migrações, ou deslocamentos, é muito variável e característica para as diversas espécies. Enquanto muitas aves desviam um pouco para o norte, outras atravessam todo o continente, indo além da linha do equador. Essas migrações em direção norte, vindas desde o sul, extinguem-se no México,<sup>38</sup> no âmbito da isoterma de 25°C, a qual também abrange o norte da América do Sul e as Antilhas, onde foi detectado o VNO.<sup>6</sup>

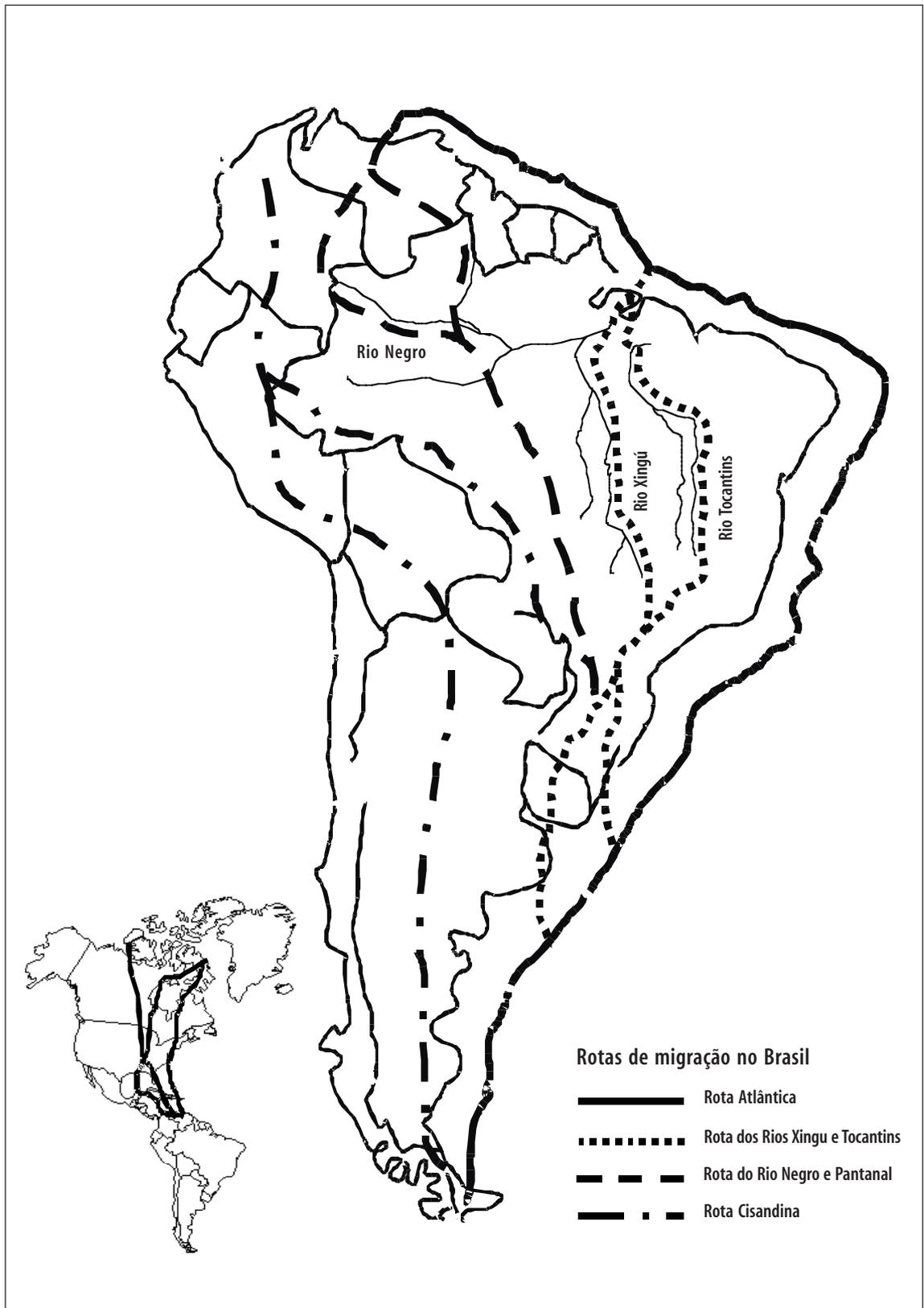


Figura 1 - Rotas de migrações de aves na América do Sul

Uma outra importante forma de comportamento migratório de aves silvestres na América do Sul são os deslocamentos altitudinais ou verticais, que ocorrem no sentido leste-oeste na Cordilheira dos Andes, mas que, também, podem ser observados nas montanhas relativamente baixas do sudeste brasileiro. Esses movimentos acontecem quando as aves, buscando calor e alimento, descem às baixadas na época do inverno, levando certas espécies andinas a atingir o interior, ou até mesmo o litoral brasileiro. Outro exemplo a ser citado é o deslocamento de aves da Serra do Mar, tanto no sentido do litoral como para o interior de vários Estados brasileiros.<sup>8,38,41</sup>

A floração e a frutificação também são fatores que promovem deslocamento de diversas espécies de aves. Assim, essas espécies, seguindo a floração e frutificação de plantas, acabam promovendo grandes deslocamentos em direção e extensão variáveis.<sup>8,38,41</sup>

Alguns fatores climáticos, como enchentes e secas, podem provocar movimentos de saída de certas espécies de aves e de entrada de outras, com direção e extensão variáveis.<sup>8,38</sup>

Fatores absolutamente imprevisíveis, como terremotos e queimadas, podem promover deslocamento de certas espécies de aves em direção e extensão variável, como foi o exemplo do grande terremoto do Chile, em 1960, onde a periferia da região de Valdivia abaixou dois metros e encheu de água, uma grande vantagem para as aves locais como para as aves passantes.<sup>38</sup>

No Brasil, são conhecidas 97 espécies de aves provenientes do hemisfério norte e 73 espécies que realizam deslocamentos em direção ao norte da América do Sul. Sabe-se, também, de 18 espécies de aves associadas aos deslocamentos verticais nos Andes e nas montanhas do sudeste brasileiro bem como aos movimentos motivados por florações, frutificações e fatores climáticos.<sup>7-9,38,41,42</sup>

Entre as diversas ordens de aves, seu comportamento migratório varia a ponto de influenciar a escolha das rotas. Aves da ordem passeriforme preferem se deslocar por ambientes terrestres como matas, campos e o cerrado. Outras aves, englobadas pelo grupo dos não-passeriformes, apresentam hábitos aquáticos, daí seguirem rotas que sigam o mar ou grandes coleções de água.

Destaca-se que os passeriformes, justamente por estar associados a ambientes terrestres, aproximam-

se mais das áreas urbanizadas, podendo ser responsáveis pela introdução do VNO em cidades que percorram durante sua migração.

Nas Tabelas 3 e 4, nas páginas seguintes, encontram-se listadas as principais espécies de aves migratórias, relacionadas a seus locais de origem, chegada e respectivas rotas utilizadas na América do Sul.

O conjunto desses deslocamentos migratórios realizados pelas aves permitiria a disseminação do VNO em todo o continente americano.

### **Propostas para a monitorização da emergência do Nilo Ocidental no Brasil**

Considerando que ainda não existem evidências da circulação do VNO no Brasil, o propósito do sistema de vigilância seria o de detectar a introdução do vírus no país. Assim, considerando a hipótese da sua introdução dar-se pela migração de aves, a principal área de atuação do sistema, consistiria, neste primeiro momento, na vigilância ambiental de reservatórios e vetores.

Um primeiro passo seria a identificação das espécies de aves que realizam movimentos migratórios no continente americano. O segundo passo, em função das rotas migratórias conhecidas no Brasil, seria a identificação dos ambientes propícios da passagem e permanência dessas aves durante o período de migração, conhecidos como locais de invernadas. A parada dessas aves nesses locais, que podem apresentar altas densidades de mosquitos, favoreceria o estabelecimento de um ciclo enzoótico do VNO nessas áreas, podendo infectar aves residentes. Em paralelo ao estudo das aves, deve-se realizar, também, a pesquisa entomológica desses locais, identificando as possíveis espécies vetoradas do VNO.

Uma vez identificados os locais e grupos de aves, devem ser definidas as estratégias de vigilância adequadas a cada situação. Aparentemente, uma das estratégias mais sensíveis para a detecção precoce da circulação do VNO é a vigilância da mortandade das aves em centros de recepção e manutenção de aves silvestres, como zoológicos e parques. Essa vigilância deve incluir dois componentes: a notificação da morte de aves e a coleta de material de amostras do sistema nervoso central, coração e rins das aves mortas para diagnóstico do VNO. Para os Centros de Prevenção e Controle de Doenças dos EUA (CDC), a detecção do VNO em aves mortas é a indicação mais precoce da atividade viral em uma determinada área.

**Tabela 3 - Lista das principais espécies de aves migratórias (não passeriformes) do continente americano de importância para introdução e manutenção do Vírus do Nilo Ocidental (VNO)**

Nome vulgar	Espécie	Fator	Origem	Destino	Rota utilizada
Alma-de-mestre	<i>Pterodroma hasitata</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Pelicano	<i>Pelecanus occidentali</i>	B	AC	ASn	RAT
Socozinho	<i>Butorides striatus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Marreca-de-asa-azul	<i>Anas discors</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Marreca-colorada	<i>Anas cyanoptera</i>	B	AN	ASn	RAT, RNP
Gaviãozinho do Mississipi	<i>Ictinia mississippiensis</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Gavião-papa-gafanhoto	<i>Buteo swainsoni</i>	B	AN, AC	ASs, ASn	RAT, RNP
Gavião-de-asa-larga	<i>Buteo platypterus</i>	B	AN	ASn	RAT, RNP
Águia-pescadora	<i>Pandion heliatus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Falcão-peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Baituruçu-de-axila-preta	<i>Pluvialis squatarola</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Batuirçu	<i>Pluvialis dominica</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Batuíra-de-bando	<i>Charadrius semipalmatus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Batuíra-de-Wilson	<i>Charadrius wilsonia</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Maçarico-Vira-Pedra	<i>Arenaria interpres</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-solitário	<i>Tringa solitaria</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-de-perna-amarela	<i>Tringa flavipes</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-grande-de-perna-amarela	<i>Tringa melanoleuca</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-pintado	<i>Actitis macularia</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-de-asa-branca	<i>Cataprophorus semipalmatus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-do-papo-vermelho	<i>Calidris canutus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Maçarico-de-sobre-branco	<i>Calidris fuscicollis</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-de-colete	<i>Calidris melanotos</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-branco	<i>Calidris alba</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Maçarico-pernilongo	<i>Micropalama himantopus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico-do-campo	<i>Bartramia longicaudata</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçaricão	<i>Nuneniis phaeopus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Maçarico-esquimó	<i>Numeios borealis</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Maçarico de bico virado	<i>Limosa haemastica</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Pisa-n'água	<i>Steganopus tricolor</i>	B	AN	ASs, ASn	RNP
Gaivota-rapeira-grande	<i>Catharacta skua</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Gaivota-rapeira-comum	<i>Stercorarius parasiticus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Trinta-reis-boreal	<i>Sterna hirundo</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Trinta-reis-ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT
Papa-lagarta-norte-americano	<i>Coccyzus americanus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Curiano-comum	<i>Chordeiles minor</i>	B	AN	ASs, ASn	RNP
Bacurau-pequeno	<i>Caprimulgus parvulus</i>	B	ASn	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Andorinhão-migrante	<i>Chaetura pelagica</i>	B	AN	ASs, ASn	RNP, RCA
Andorinhão-do-temporal	<i>Chaetura andrei</i>	B	ASn, AC	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Andorinhão-de-sobre-cinzentos	<i>Chaetura cinereiventris</i>	B	ASn, AC	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Beija-flor-preto	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	B	ASn, AC,	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA

Legenda: A – Inverno Austral; B – Inverno Boreal; AN – América do Norte; AC – América Central; ASn – Norte da América do Sul; ASs – Sul da América do Sul; RAT – Rota Atlântica; RRN – Rota Rio Negro-Pantanal; RXT – Rota dos rios Xingu e Tocantins; RCA – Rota Cisandina.

Tabela 4 - Lista das principais espécies de aves migratórias (passeriformes) do continente americano de importância para introdução e manutenção do Vírus do Nilo Ocidental (VNO)

Nome vulgar	Espécie	Fator	Origem	Destino	Rota utilizada
Suiriri-migratório	<i>Tyrannus tyrannus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Suiriri	<i>Tyrannus melancholicus</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Tesoura	<i>Tyrannus savanna</i>	A	ASs	AC, ASn	RNP
Papa-moscas-de-Euler	<i>Empidonax euleri</i>	B	AC	ASs, ASn	RAT, RNP
Papa-moscas-variegado	<i>Empidonax varius</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Maria-branca	<i>Xolmis cinerea</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP, RCA
Guaracava-de-barriga-amarela	<i>Elaenia flavogaster</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Tucão	<i>Elaenia obscura</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Guaracava-de-coroa	<i>Elaenia chiriquensis</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Guaracava-de-topete	<i>Elaenia cristata</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Guaracava-de-bico-pequeno	<i>Elaenia parvirostris</i>	A	ASs	ASn	RNP, RCA
Príncipe	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	A	ASs	AC, ASn	RAT, RNP
Bem-te-vi-do-gado	<i>Machetornis rixosus</i>	B	ASn	ASs	RAT, RNP, RXT
Bem-te-vi-do-bico-chato	<i>Megarhynchus pitangua</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	<i>Myarchus tyrannulus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Papa-mosca-do-arbusto	<i>Sublegatus modestus</i>	B	AC	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Viuvinha	<i>Colonia colonus</i>	B	ASn	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Tesoura-do-brejo	<i>Gubernates yetapa</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP, RCA
Gibão-de-couro	<i>Hirundinea ferruginea</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP, RCA
Maria-preta-de-bico-azulado	<i>Knipolegus cyanostris</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP, RCA
Bem-te-vi-pirata	<i>Legatus leucophaeus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Gritador	<i>Syristes sibilator</i>	A	ASs	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Andorinha-roxa	<i>Progne subis</i>	B	AN	ASs	RNP
Andorinha-do-sul	<i>Progne modesta</i>	A	ASs	AC, ASn	RAT, RNP
Andorinha-doméstica-grande	<i>Progne chalybea</i>	A	ASs	AC, ASn	RAT, RNP
Andorinha-do-barranco	<i>Riparia riparia</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Andorinha-de-bando	<i>Hirundo rustica</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Andorinha-de-dorso-acanelado	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Andorinha-doméstica-pequena	<i>Notiochelidon cyanooleuca</i>	A	ASs	AC, ASn	RAT, RNP
Andorinha-serrador	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Calcinha-branca	<i>Neochelidon tibialis</i>	B	AC	ASs	RAT
Andorinha-do-campo	<i>Phaeoprogne tapera</i>	A	ASn	ASs	RAT, RNP
Andorinha-morena	<i>Alopochelidon fucata</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Sabiá-norte-americano	<i>Catharus fuscescens</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP
Sabiá-norte-americano-de-bochecha-cinza	<i>Catharus minimus</i>	B	AN	ASn	RAT, RNP
Sabiá-de-Swainson	<i>Catharus ustulatus</i>	B	AN	ASn	RAT, RNP
Sabiá-ferreiro	<i>Turdus nigricapes</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP, RCA
Juruviara	<i>Vireo olivaceus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RXT
Triste-pia	<i>Dolychonyx oryzivorus</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RCA
Figuinha-de-rabo-castanho	<i>Conirostrum speciosum</i>	A	ASs	ASn	RAT, RNP
Gorgeador-de-estrias-negras	<i>Dendroica fusca</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Gorgeador-de-chapéu-preto	<i>Dendroica striata</i>	B	AN	ASs, ASn	RAT, RNP, RXT
Sábia-dágua-do-norte	<i>Seiurus noveboracensis</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Gorgeador-de-Connecticut	<i>Geothlypis agilis</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Gorgeador-do-Canadá	<i>Wilsonia canadensis</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Gorgeador-de-cauda-vermelha	<i>Setophaga ruticilla</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Sanhaço-do-verão	<i>Piranga rubra</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT
Sai-andorinha	<i>Tersinia viridis</i>	B	AC, ASn	ASs, ASn	RAT, RNP, RXT
Tentilhão-de-garganta-preta	<i>Spiza americana</i>	B	AN	ASn	RNP, RXT

Legenda: A – Inverno Austral; B – Inverno Boreal; AN – América do Norte; AC – América Central; ASn – Norte da América do Sul; ASs – Sul da América do Sul; RAT – Rota Atlântica; RNP – Rota Rio Negro-Pantanal; RXT – Rota dos rios Xingu e Tocantins; RCA – Rota Cisandina.

Outra alternativa possível é a vigilância das aves vivas, que pode ser feita por aves sentinela em cativeiro no ambiente silvestre, ou pela captura de animais livres, incluindo-se no estudo tanto aves migratórias como residentes.

As aves deverão ser capturadas nos locais definidos ao longo das rotas migratórias no Brasil. As capturas devem ser realizadas mensalmente, empregando redes de espera tipo *mist-nets* ou redes tipo canhão, preferencialmente armadas em pontos limítrofes entre campos de cultura e matas primárias ou secundárias, capoeiras, banhados, praias e peridomicílios. As aves capturadas devem ser anilhadas e identificadas para estudos da dinâmica populacional. Amostras de sangue devem ser coletadas por via jugular dessas aves, para diagnóstico sorológico e tentativa de isolamento do VNO.

A vigilância de equinos também será uma estratégia para detecção do VNO no Brasil. Nesse caso, recomendar-se-ia a coleta de amostras de sangue de cavalos mantidos em haras, sítios, fazendas e jóquei-clubes. Em situações de cavalos mortos com suspeita de encefalite, também deverão ser colhidos fragmentos do sistema nervoso central para isolamento do vírus.

Com relação à vigilância entomológica, devem-se considerar dois fatores: o primeiro, uma alta densidade e diversidade de mosquitos; o segundo, a existência de espécies de mosquitos altamente ornitofílicos e com grande capacidade de domiciliação em todo o território brasileiro, como os mosquitos do gênero *Culex*, considerados vetores potenciais do VNO. Dessa forma, a captura de mosquitos deverá ser estendida tanto para áreas urbanas como para as silvestres. Além disso, para se obter uma amostragem adequada da diversidade de espécies existentes, devem ser utilizadas diversas metodologias de captura, tais como: armadilhas Shannon; armadilhas luminosas tipo CDC, arma-

das nos vários estratos da mata; e captura fixa ou móvel por meio de puçás, no solo ou na copa das árvores.

Por fim, em caso suspeito de encefalite humana viral, devem ser colhidas amostras de sangue para diagnóstico sorológico e tentativa de isolamento do VNO. No caso de óbitos humanos com suspeita de encefalite viral, também devem ser colhidos fragmentos do sistema nervoso central para serem utilizados em testes de imunistoquímica específicos na tentativa de isolamento do VNO.

Diante da atual situação, postula-se que a vigilância do VNO no Brasil se inicie com a primeira estratégia: a monitorização de aves e mosquitos para o diagnóstico do VNO. Na eventualidade de detecção de aves ou mosquitos positivos, outros componentes devem ser agregados ao sistema.

Pelos argumentos expostos, considera-se grande a probabilidade de emergência do VNO no Brasil, em futuro próximo. As sugestões ora elencadas podem, se executadas, possibilitar a detecção precoce da introdução desse agente infeccioso no país; e apoiar o desencadeamento de medidas para a sua prevenção e controle de forma mais direcionada e efetiva.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Cristiano Correa de Azevedo Marques, Diretor Geral do Instituto Adolfo Lutz; e à Dra. Luiza Terezinha Madia de Souza, Diretora do Serviço de Virologia, pelo apoio irrestrito e constante às atividades que possibilitaram esta publicação. Também estendemos nossos agradecimentos a todos os que colaboraram na constituição do Banco de Dados de Aves Migratórias da Seção de Vírus Transmitidos por Artrópodos do Instituto Adolfo Lutz, que serviu como fonte de informações para o levantamento de aves migratórias, apresentado neste trabalho.

## Referências bibliográficas

1. Layton M. Epidemic of West Nile Virus in New York. In: The International Conference on Emerging Infectious Diseases; 2000 July; Atlanta, USA. Atlanta; 2000.
2. Jernigan DB, Strausbaugh LJ, Liedtke LA, Craven RB. Diagnostic testing and detection of arboviral encephalitis during an outbreak of West Nile Encephalitis in the U.S. *Annals of the International Conference on Emerging Infectious Diseases*; 2000 July; Atlanta, USA. Atlanta; 2000. p.105.
3. Eidson M, Kramer L, Stone W, Hagiwara Y, Schmit K. Dead bird surveillance as an early warning system

- for West Nile Virus. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7(4):631-635.
4. Rappole JH, Derrickson SR, Hubalek Z. Migratory birds and spread of West Nile Virus in the Western Hemisphere. *Emerging Infectious Diseases* 2000 Jul/Aug; 6(4):319-328.
  5. Petersen LR, Roehrig JT. West Nile Virus: a reemerging global pathogen. *Emerging Infectious Diseases* 2001 Jul/Aug; 7(4):611-614.
  6. Caribbean Epidemiology Centre. West Nile Virus in Cayman Islands – Fax Alert, October 17, 2001; CEREC. Disposable <http://www.carec.org/data/alerts>
  7. Ferreira IB, Pereira LE, Rocco IM, Marti AT, Souza LTM, Iversson LB. Surveillance of arbovirus infection in the Atlantic Forest region, State of São Paulo, Brazil – I. Detection of hemagglutination-inhibiting antibodies in wild birds between 1978-1990. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 1994;36:265-275.
  8. Sick H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1997.
  9. Pereira LE, Suzuki A, Souza RP, Souza MFCG, Flauto G. Sazonalidade das populações de *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766) (Aves, *Vireonidae*) em regiões da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, Brasil. *Ararajuba* 1997;6(2):117-122.
  10. Knight KL, Stone A. A Catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: *Culicidae*). *Entomology Social American* 1997;6:XI + 611.
  11. Karabatsos N. International catalogue of arboviruses including certain other viruses of vertebrates. San Antonio: American Society of Tropical Medicine and Hygiene; 1985. p. 1147.
  12. Chin J. Control of communicable diseases manual. 17<sup>a</sup> ed. Washington DC: Apha; 2000.
  13. Centers of Disease Control and Prevention. Outbreak of West Nile-like viral encephalitis – New York, 1999. *MMWR* 1999(a);48(38):845.
  14. Nelson KE, Masters-Williams C, Graham NMH. *Infectious Diseases Epidemiology – Theory and Practice*. Gaithersburg: Aspen Publishers; 2001.
  15. Mostashari F, Bunning ML, Kitsutani PT, Singer DA, Nash D, Cooper MJ, Katz N, Lijebjelke KA, Biggerstaff BJ, Fine AD, Layton MC, Mullin SM, Johnson AJ, Martin DA, Hayes EB, Campbell. Epidemic West Nile encephalitis, New York, 1999: results of a household-based seroepidemiological survey. *Lancet* 2001;358:261-264.
  16. Chowers MY, Lang R, Nassar F, Ben-David D, Giladi M, Rubinshtein E, Itzaki A, Mishal J, Siegman-Igra Y, Kitzes R, Pick N, Landau Z, Wolf D, Bin H, Mendelson E, Pitlik S, Weinberger M. Clinical characteristics of West Nile Fever Outbreak in Israel. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7(4):675-678.
  17. Weiss D, Carr D, Kellachan J, Tan C, Phillips M, Bresnitz E, Layton M. Clinical findings of West Nile Virus Infection in Hospitalized Patients, New York and New Jersey, 2000. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7(4):654-658.
  18. Centers for Disease Control and Prevention. Epidemic/epizootic West Nile Virus in the United States: revised guidelines for surveillance, prevention and control. Atlanta: CDC; 2001.
  19. Komar N, Lanciotti R, Bowen R, Langevin S, Bunning M. Detection of West Nile virus in oral and cloacal swabs collected from bird carcasses. *Emerging Infectious Disease* 2002;8(7):741-742.
  20. Tsai TF. Flaviviruses. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. *Principles and practice of infectious diseases*. New York: Churchill Livingstone; 2000. p.1714-1736.
  21. Eidson M, Komar N, Sorhage F, Nelson R, Talbot T, Mostashari F, Mclean R. Crow deaths as a sentinel surveillance system for West Nile Virus in the Northeastern United States, 1999. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7(4):615-620.
  22. Giladi M, Metzkor-Cotter E, Martin DA, Siegman-Igra Y, Korczyn AD, Rosso R, Berger AS, Campbell GL, Lanciotti RS. West Nile Encephalitis in Israel, 1999: the New York Connection. *Emerging Infectious Disease* 2001;7(4):615-620.
  23. Hubalek Z, Halouzka J. West Nile Fever – a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. *Emerging Infectious Disease* 1999;5(5):1-8.
  24. Acha PN, Szyfres B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 2<sup>nd</sup> ed. Washington DC: OPS; 1986. Publicação científica n. 505.
  25. Murgue B, Murri S, Zientra S, Durand B, Durand JP, Zeller H. West Nile Outbreak in Southern France,

2000. The return after 35 years. *Emerging Infectious Diseases* 2001;7(4):692-696.
26. Centers for Disease Control and Prevention. West Nile Activity – United States, September 5-11, 2002, and Texas, January 1-September 9, 2002. *MMWR* 2002;51(36):812-823.
27. Centers for Disease Control and Prevention. Update: West Nile Virus Activity – Eastern United States, 2000. *MMWR* 2000;49(46):1044-1047.
28. Centers for Disease Control and Prevention. Update: West Nile Virus Encephalitis, New York, 1999. *MMWR* 1999;48(41):946-955.
29. Centers for Disease Control and Prevention. Update: West Nile-like viral encephalitis – New York, 1999. *MMWR* 1999;48(39):890-892.
30. Centers for Disease Control and Prevention. Weekly update: West Nile Virus Activity – United States, 2001. *MMWR* 2001;50(44):991.
31. Centers for Disease Control and Prevention. Provisional Surveillance Summary of the West Nile Virus Epidemic, United States, January, November 2002. *MMWR* 2002;51(50):1129-1133.
32. Molyneux DH, Jefferies D. Feeding behaviour of pathogen-infected vectors. *Parasitology* 1986;92:721-736.
33. Forattini OP, Gomes AC, Natal D, Kakitani I, Marucci D. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no Vale da Ribeira, São Paulo, Brasil, com especial referência a *Aedes scapularis* e a *Culex (Melanoconion)*. *Revista de Saúde Pública* 1989;23:9-19.
34. Forattini OP, Kakitani I, Massad E, Marucci D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 10 – Survey of adult behaviour of *Culex nigripalpus* and other species of *Culex* (Culex) in South Eastern Brazil. *Revista de Saúde Pública* 1995;29:271-278.
35. United States Department of Agriculture. West Nile Virus in Equids in the Northeastern United States in 2000. Washington DC: USDA; 2001.
36. Centers for Disease Control and Prevention. Update: investigations of West Nile Virus infections in Recipients of organ transplantation and blood transfusion. *MMWR* 2002;51(37):833-836.
37. Zimmer JT. Notes on the migration of South American birds. *The Auk* 1938;55:405-410.
38. Sick H. Migrações de aves na América do Sul Continental. Brasília: Centro de Estudo de Migração de Aves; 1984. Publicação Técnica n. 2. (Originalmente em *Die Vogelwarte* 1968;24(3):217-243).
39. Stotz D, Bierregaard FR, Cohn-Haft M, Petermann M, Smith J, Whittaker A, Wilson SV. The Status of North American migrants in Central Amazonian Brazil. *Condor* 1992; 94:608-621.
40. Hudson WH. *Birds of La Plata*. 2<sup>nd</sup> ed. London-Toronto; 1920.
41. Pereira LE, Suzuki A, Coimbra TLM, Souza RP, Chamelet ELB. Arbovírus Ilhéus em aves silvestres (*Sporophila caerulea* e *Molothrus bonariensis*). *Revista de Saúde Pública* 2001;35(2):119-123.
42. Pereira LE, Souza ITM, Coimbra TLM, Rocco IM, Nassar ES, Souza DM. Studies on wild birds from the Region of Atlantic forest, Brazil. I. Longevity records observed in captured birds of the State of São Paulo. *Ciência e Cultura* 1992;44:167-171.



# Áreas Sentinelas: uma estratégia de monitoramento em Saúde Pública \*

## Sentinel Areas: a monitoring strategy in Public Health

**Maria da Glória Teixeira**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

**Maurício Lima Barreto**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

**Maria da Conceição Nascimento Costa**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

**Agostino Strina**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

**David Martins Júnior**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

**Matildes Prado**  
Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia

### Resumo

As técnicas disponíveis para monitoramento da situação de saúde têm-se mostrado insuficientes, razão pela qual se discute a necessidade de aperfeiçoá-las com base no desenvolvimento de novas estratégias de coleta de informações, de modo a permitir seu uso pelos sistemas locais de saúde. Este artigo apresenta as bases metodológicas de uma estratégia de monitoramento de problemas de saúde que emprega espaços intra-urbanos delimitados – áreas sentinelas – para coleta de informações sociais, econômicas, comportamentais e biológicas fundamentais para a Saúde Pública, por permitirem uma maior aproximação com a realidade de espaços sociais complexos. Os autores apresentam uma experiência que está sendo desenvolvida em Salvador/Bahia, Brasil, para avaliação de impacto epidemiológico resultante da implantação de um programa de saneamento ambiental. Discutem-se os critérios de seleção das áreas e as potencialidades de uso dessa estratégia para possibilitar o emprego ágil dos recursos epidemiológicos pelos serviços de saúde de forma ágil e a aplicação oportuna de seus resultados na reorientação e aprimoramento das práticas de intervenção em saúde.

**Palavras-chave:** áreas sentinelas; monitoramento; saúde pública; vigilância sentinela.

### Summary

*Because available techniques for monitoring the health situation have shown to be insufficient, this article discusses methods to improve these techniques based on the development of new strategies of data collection that permit their use by local health systems. The methodological basis of a strategy of health monitoring using well-defined inner-urban spaces, called sentinel areas, is presented. The proposed strategy permits the collection of social, economic, behavioral, and biological information essential for public health practice, including a better approach to the reality of complex social spaces. The authors present an experience developed in the city of Salvador, the capital of Bahia state, Brazil, which has been used to evaluate the epidemiological impact of an environment sanitation program. Criteria for area selection are discussed, as well as the potential use of this strategy by health services, as it allows the use of epidemiological resources and their results for improving health intervention programs in a timely manner.*

**Key words:** sentinel area; monitoring; public health; sentinel surveillance.

\* Publicado anteriormente em inglês, em: Cadernos de Saúde Pública 2002 Set-Out; 18(5):1189-1195. Reprodução autorizada pelos editores.

**Endereço para correspondência:**  
Instituto de Saúde Coletiva - Rua Padre Feijó, 29, 4º andar, Salvador-BA, CEP: 40110-170.  
E-mail: magloria@ufba.br

## Introdução

As discussões acerca da necessidade de novos modelos assistenciais para o processo de desenvolvimento do Sistema Único de Saúde (SUS) têm evidenciado a importância da articulação entre as ações de promoção, prevenção, recuperação e reabilitação nas dimensões individual e coletiva,<sup>1</sup> na prestação de atenção integral à saúde. Nessa perspectiva, é de fundamental importância dispor de um mecanismo de geração de dados e informações que possam orientar as ações que se fizerem necessárias. O aprimoramento e ou desenvolvimento de outras formas de coleta de informações que atendam às necessidades dos sistemas locais de saúde tem sido uma das proposições das agendas do setor.<sup>2-5</sup>

Embora a Vigilância Epidemiológica compreenda um conjunto de atividades que contribuam para a atenção integral à saúde, suas funções e técnicas operacionais têm escopo limitado que precisa ser superado, entendendo-se como imprescindível dispor de métodos capazes de serem operados pelos níveis locais do sistema, para tornar possível a formulação de diagnósticos mais completos das condições de vida e saúde das populações. A expectativa é de que se avance na direção da elaboração e implantação de modelos de atenção voltados para a melhoria da qualidade da assistência e conseqüente resolução de problemas de saúde de grupos populacionais, não limitando as suas intervenções apenas ao elenco de doenças que compõem a lista de notificação compulsória.

Atualmente, no Brasil, a disseminação das ferramentas computacionais e a disponibilização dos bancos de dados nacionais<sup>6</sup> via CD-rom e internet têm facilitado, em parte, o uso mais sistemático dos dados pelos níveis locais; mas, os subsistemas que compõem o Sistema de Informações em Saúde (SIS), existentes aqui e em muitos outros países latino-americanos, são compartimentalizados e não se compatibilizam, dificultando a sua utilização, principalmente pelos profissionais da rede de serviços. Em geral, a conformação desses subsistemas tem obedecido a uma lógica centralizadora e vertical, de modo que a desagregação das informações a partir dessas bases é complexa; ou, muitas vezes, não exequível. As informações existentes, que permitem a captação dos contextos sociais, econômicos e culturais nos espaços onde os eventos ocorrem, são oriundas de siste-

mas extra-setoriais, o que dificulta ou retarda o acesso a elas.

O potencial do uso eventual de questionários e a simplificação de muitos testes biológicos tornam factível a coleta, processamento e análise de fatores de risco e de marcadores biológicos dos mais diversos problemas de saúde. Em geral, essas abordagens têm sido restritas ao campo da pesquisa epidemiológica; entretanto, entende-se que pode ser estendida para uso rotineiro no monitoramento de problemas de saúde, facilitando a incorporação de princípios técnicos e científicos ao escopo de atuação da rede de serviços.

Este artigo apresenta as bases metodológicas de uma estratégia para monitoramento de problemas de saúde que emprega espaços intra-urbanos delimitados, denominados áreas sentinelas. São discutidas as potencialidades do uso dessa estratégia, como forma complementar aos sistemas de informações existentes com vistas ao aperfeiçoamento das análises de situação e ao planejamento e avaliação de impacto das ações de saúde, particularmente no nível local de grandes centros urbanos.

### Monitoramento em Saúde: Áreas Sentinelas

O termo monitoramento é utilizado em vários campos do conhecimento, com diversos significados, como acompanhar e avaliar, controlar mediante acompanhamento, olhar atentamente, observar ou controlar com propósito especial.<sup>7</sup> Neste artigo, assume-se uma das definições para monitoramento no campo específico da Saúde Pública apresentadas por Last:<sup>8</sup> "elaboração e análise de mensurações rotineiras visando detectar mudanças no ambiente ou no estado de saúde da comunidade". Seguindo essa linha, descrevem-se princípios e procedimentos fundamentais para se instituir um sistema de coleta de dados para acompanhamento de alguns problemas

*O artigo discute as áreas sentinelas como complemento aos sistemas de informações existentes, aperfeiçoando as análises de situação, o planejamento e a avaliação das ações de saúde, particularmente nos grandes centros urbanos.*

de saúde típicos de grandes cidades, visando aportar subsídios ao diagnóstico e análise de situação de saúde na perspectiva de implantação do novo modelo de assistência à saúde denominado Vigilância da Saúde.<sup>3</sup>

Uma técnica clássica de monitoramento em Saúde Pública é a vigilância epidemiológica, desenvolvida com os objetivos de acompanhar e analisar, sistematicamente, um elenco de doenças predefinidas; e orientar as intervenções necessárias ao seu controle, eliminação ou erradicação. Trata-se de um sistema inicialmente condicionado ao conhecimento das notificações universais das doenças sob vigilância, as quais são obtidas por meio da coleta contínua de dados articulada à condução e avaliação dos Programas de Prevenção e Controle em Saúde Pública.

Para a vigilância epidemiológica, o conhecimento de todos os casos suspeitos ou confirmados de uma doença ou agravo é de fundamental importância, principalmente para doenças que dispõem de instrumentos de intervenção capazes de interromper a cadeia de transmissão dos agentes. Reconhece-se, todavia, que muitos dos problemas de saúde das populações prescindem do conhecimento de todos os casos para o planejamento e execução de intervenções coletivas efetivas; e portanto, demandam a organização de outras formas de coleta de dados e de monitoramento, operacionalmente mais ágeis.

O termo "sentinela", quando utilizado em Saúde Pública, vem antecedido de diversos substantivos como unidades de saúde, eventos, populações, que têm como eixo comum a coleta de informações com sensibilidade para monitorar um certo universo de fenômenos.<sup>9</sup> Essa designação foi empregada pela primeira vez em 1976, quando Rutstein e colaboradores<sup>10</sup> chamaram a atenção para a necessidade de identificar "eventos sentinelas" em saúde, definindo-os como doença prevenível, incapacidade ou óbito evitável. Partindo desse princípio, vários países incluíram essa prática nos seus sistemas de vigilância, prática essa que foi sendo ampliada, passando a considerar não só eventos únicos como também eventos raros localizados e mudanças em padrões lógicos de ocorrência.<sup>11</sup>

Com essa conotação, os sistemas de vigilância epidemiológica vêm utilizando hospitais especializados em doenças transmissíveis como "unidades de saúde sentinelas", que funcionam como alerta para investigação e adoção de medidas de controle de doenças graves que exigem atenção hospitalar.

Nas duas últimas décadas, têm sido desenvolvidas, em vários países, novas modalidades especiais de coleta de informações de morbidade de doenças transmissíveis e não transmissíveis e de padrões comportamentais, organizadas de modo diversificado de acordo com os problemas que se quer monitorar.<sup>12,13</sup> Entre elas, encontram-se os sistemas que coletam dados mediante informantes-chave, especialistas ou clínicos gerais que formam redes de profissionais sentinelas. Uma recente avaliação de algumas dessas redes de coleta de dados constatou a validade das informações geradas por este método, apontando inclusive para a possibilidade de estender seu uso para estudos epidemiológicos analíticos além dos descritivos, para os quais já vinham sendo aplicadas.<sup>14</sup>

A área de saúde ambiental também se apropriou da estratégia de identificação de eventos sentinelas, a exemplo de malformações congênitas, tipos específicos de cânceres, alergias não usuais, visando investigar a associação com riscos ambientais e promoção de intervenções conseqüentes.<sup>11</sup>

Na América Latina, vêm sendo desenvolvidas experiências localizadas da estratégia de acompanhamento de problemas de saúde mediante a seleção e delimitação de espaços intra-urbanos, denominados "áreas sentinelas", diferenciados entre si de modo a representar as características de uma determinada situação, problema ou mesmo a identificação de necessidades sociais, particularmente de saúde.<sup>9,15</sup>

### **Monitoramento de Áreas Sentinelas: a experiência de Salvador**

Em uma grande e complexa cidade brasileira – Salvador, Bahia – adotou-se a estratégia de monitoramento de "áreas sentinelas" com o objetivo de avaliar o impacto sobre a saúde da população resultante da implantação de um extenso projeto de intervenção ambiental centrado em esgotamento sanitário, ampliação da rede de abastecimento de água e melhoria do sistema de coleta de lixo, denominado de Programa Bahia Azul.<sup>16</sup>

No curso dessa experiência, cujo desenho será apresentado no próximo item, foi-se constatando a riqueza de informações que estavam sendo obtidas e as possibilidades de utilização desses espaços para responder a algumas perguntas demandadas pela equipe de vigilância epidemiológica da cidade.

*Em Salvador, adotou-se a estratégia de monitoramento de áreas sentinelas com o objetivo de avaliar o impacto da implantação de um extenso projeto de intervenção ambiental, o Programa Bahia Azul.*

Diante da necessidade de se obterem registros sistemáticos sobre os episódios e duração de diarreias infantis agudas, prevalência de geohelmintoses e influência dessas condições sobre o crescimento e desenvolvimento infantil para se proceder à avaliação de impacto do Programa Bahia Azul, constatou-se a importância de se instituir um sistema de coleta de dados primários. Entretanto, a extensão geográfica e densidade populacional da cidade não permitia a implantação de um sistema universal. Elegeu-se, então, a utilização de um conjunto limitado de áreas intraurbanas – áreas sentinelas – para se efetuar o monitoramento de doenças e agravos à saúde de interesse, por ser uma estratégia mais simples e sensível à avaliação do impacto de uma intervenção no padrão de saúde, de custo operacional compatível com os recursos disponíveis para a avaliação.

**Constituição das Áreas Sentinelas de Salvador**

Para uma primeira aproximação com a realidade de saúde e saneamento, foi feito um levantamento dos dados oficiais e de publicações científicas existentes sobre a estrutura social e econômica da cidade, sua extensão geográfica, recursos disponíveis para o empreendimento, dentre outros. Para a caracterização e delimitação inicial das áreas, utilizou-se parte dos dados secundários disponíveis.

Para a seleção das "áreas sentinelas", no contexto de avaliação do impacto epidemiológico de um programa de saneamento ambiental, predominantemente direcionado para a expansão da rede de esgotamento sanitário da cidade, considerou-se que as variáveis – condições sanitárias do domicílio e renda – em nível de agregados espaço-populacionais constituíam-se em um *proxy* das condições de vida da população. Utilizando-se dados do Censo Demográfico de 1991, os 1.765 Setores Censitários (SC) de Salvador fo-

ram classificados em três níveis, no que se refere ao padrão de esgotamento domiciliar: 1) predominantemente saneados, quando 80% ou mais dos domicílios do setor apresentavam solução adequada de esgotamento sanitário (considerou-se solução adequada quando o domicílio estava ligado a rede de esgotamento ou possuía fossa séptica); 2) moderadamente saneados, quando a proporção de domicílios do setor que apresentavam solução adequada de esgotamento sanitário era de 50 a 70%; e 3) não saneados, quando menos de 50% dos domicílios do setor apresentavam solução adequada de esgotamento sanitário. Da mesma forma, com relação ao padrão de renda familiar, esses setores foram também classificados em três níveis: 1) alto, quando em mais de 50% dos domicílios a renda familiar era maior que cinco salários mínimos; 2) médio, quando mais de 50% dos domicílios apresentavam renda familiar de um a quatro salários mínimos; 3) baixo, quando em mais de 50% dos domicílios a renda familiar era inferior a um salário mínimo. A superposição dessas duas classificações resultaria em nove diferentes possibilidades de estratificação dos SCs. Entretanto, como no grupo com nível de renda familiar alto não houve nenhum setor que se enquadrasse nos níveis moderadamente saneado ou não saneado, constituíram-se apenas sete tipos de estratos de SCs, de acordo com o esgotamento sanitário e renda: a) renda familiar alta e predominantemente saneado; b) renda familiar média e predominantemente saneado; c) renda familiar média e moderadamente saneado; d) renda familiar média e não saneado; e) renda familiar baixa e predominantemente saneado; f) renda familiar baixa e moderadamente saneado; e g) renda familiar baixa e não saneado.

O fato de os SCs apresentarem grande variabilidade no número de habitantes criou a necessidade de uma etapa intermediária de agrupamento. Como uma das populações-alvo, importante para o monitoramento do impacto do referido programa de saneamento ambiental, era de crianças menores de três anos de idade, decidiu-se que os SCs que apresentassem população nesta faixa etária em número menor que 200 fossem agregados a outros que se situassem no mesmo estrato (esgotamento sanitário/renda) e fossem geograficamente contíguos. Esse processo gerou 1.100 agregados, constituídos por um ou mais SCs, os quais denominamos de "microáreas".

Quando dos procedimentos da seleção da amostra de microáreas que seriam utilizadas como áreas senti-

nelas, optou-se por privilegiar condições extremas de renda e saneamento para maximizar a capacidade de apreensão do impacto epidemiológico que porventura ocorresse, em função da implementação progressiva do Programa Bahia Azul. Por questões operacionais, definiu-se que seriam selecionadas 30 áreas sentinelas. Por outro lado, as unidades de intervenção do Programa Bahia Azul são as bacias de esgotamento (BEs), que em Salvador são em número de 41. Foram previstas intervenções em 18 delas, dentre as 38 que ainda não dispunham de rede de esgotamento sanitário.

Assim, três das áreas sentinelas foram sorteadas entre as microáreas da bacia de esgotamento da Barra, área com altas condições de vida e classificada no estrato "a", que passou a ser utilizada como "padrão ideal" de referência para os aspectos ambientais e de saúde a serem monitorados. Três áreas sentinelas foram selecionadas em diferentes estratos na Bacia de Armação, área com boas condições de vida, classificada no estrato "b", pertencente ao grupo que seria beneficiado, mas que já se encontrava com as obras de esgotamento sanitário em fase de implantação no início da investigação. As 24 áreas sentinelas restantes foram sorteadas nos últimos estratos da classificação utilizada ("e", "f" e "g"), localizadas em oito das 18 BEs a serem beneficiadas pelo Programa Bahia Azul (Calafate, Cobre, Lobato, Mangabeira, Médio Camuripe, Paripe, Periperi e Tripas) e correspondiam aos setores mais pobres da cidade.<sup>17</sup>

## Discussão

Esta experiência vem aportando algumas importantes contribuições ao sistema de saúde de Salvador, como o acompanhamento de ocorrência de diarreia na população de zero até três anos nas áreas sentinelas, que mostram a não-uniformidade na distribuição da prevalência e da incidência desses episódios nas diferentes áreas, sendo os valores mais baixos observados em crianças residentes nas áreas com melhores condições de saneamento.<sup>18</sup> A comparação desses resultados com aqueles que serão obtidos após a implantação da intervenção ambiental irá indicar o impacto alcançado pelas obras de saneamento.<sup>17,19</sup> Também estão sendo conduzidos estudos de prevalência de parasitoses intestinais e de taxas de reinfecção em populações de escolares,<sup>20</sup> sobre a situação de saneamento ambiental, soroprevalência e incidência das infecções pelo vírus da dengue,<sup>21</sup> fato-

res de risco da soronegatividade para anticorpos IgG contra o sarampo,<sup>22</sup> estudo antropológico do processo perceptivo quanto à situação ambiental,<sup>23</sup> entre outros. A partir das características ambientais e sociais das áreas sentinelas e utilizando-se de técnicas classificatórias multi-variadas (análise de componente principal e de *cluster*), essas 30 áreas sentinelas foram agrupadas em quatro estratos que mostraram forte correlação entre as condições ambientais e sociais e os níveis de saúde de suas populações.<sup>24</sup>

Os resultados preliminares de alguns desses estudos já estão apontando para a riqueza e oportunidade de uso dessa estratégia, subsidiando a vigilância epidemiológica da cidade com informações até então desconhecidas, enriquecendo as análises de situação de saúde e propiciando o desenvolvimento de estudos epidemiológicos especiais desenhados pela equipe de investigadores.

Em analogia com a escolha de pontos estratégicos para o monitoramento de poluição ambiental, as áreas sentinelas constituem pontos hierárquicos de observação, representados pelos espaços populacionais, onde se acompanham traçadores específicos de problemas de saúde, econômicos e sociais com potencial para gerar conhecimentos que contribuam para o entendimento da estrutura epidemiológica das populações sob vigilância, em cada contexto.<sup>9</sup>

Essa dinâmica alimenta a formulação de diagnósticos dos problemas de saúde e conseqüentes definições de processos de intervenção específicos para cada situação particular.

A generalização ou extrapolação a partir de informações geradas com o emprego dessa estratégia é possível, à medida que se incorpore ao conceito de áreas sentinelas a noção de "representatividade qualitativa". Para possibilitar a inferência, ao invés de utilizar argumentos formais como acontece na "representatividade" estatística, baseados em probabilidades estimadas a partir das propriedades das distribuições estatísticas obtidas de grande número de amostras, a representatividade sustenta-se em argumentos substantivos, considera os conhecimentos pré-existentes sobre o universo e as unidades espaço-populacionais estudadas para formar elementos de juízo sobre diferenças e semelhanças encontradas. A pertinência deste argumento encontra-se no fato de essa estratégia não estar direcionada para o conhecimento quantitativo e, sim, para a detecção de indícios de alterações nos padrões normais ou de ocorrência de novos problemas de saúde. As modificações

dos padrões epidemiológicos devem servir como "vozes de alerta" para motivar e orientar a intervenção, detectar impacto ou mesmo indicar a necessidade de execução de estudos especiais.<sup>9</sup>

Estratégia dessa natureza foi implantada pelo UNICEF, em 1986, na Guatemala, e, posteriormente, na Nicarágua e Honduras, para estudar tendência de mortalidade infantil, cobertura vacinal, conhecimento e uso de terapia de reidratação oral, grau de alfabetização, entre outros, cujos resultados se vêm constituindo em fonte complementar e elemento irradiante do sistema rotineiro de informações.<sup>15</sup>

### Comentários finais

A essência dessa estratégia está na possibilidade de permitir uma maior aproximação com a realidade concreta dos fenômenos interativos que permeiam o processo saúde-doença, ao privilegiar o espaço geográfico enquanto categoria de estudo, incorporado do caráter histórico e social do seu processo de ocupação, parte inerente aos determinantes das condições de vida. Especialmente quando se trata de grandes metrópoles, a importância do espaço reveste-se de maior significado por conter elementos de diversas origens e idades com multiplicidade de relações de capital, trabalho e cultura.<sup>25</sup>

São inerentes às áreas sentinelas duas características fundamentais que evidenciam as potencialidades desta metodologia como estratégia complementar para superação de alguns limites e deficiências dos sistemas de informações em saúde. A primeira diz respeito à própria concepção: permite a identificação dos problemas de saúde em uma escala temporal mais próxima da ocorrência dos eventos; possibilita proceder a levantamentos e análises de informações nos diferentes contextos sociais representados pelas distintas tipologias de cada área sentinela; contribui para o estudo de processos e condições que estão fora do alcance das estratégias tradicionais; e viabiliza a incorporação de outros elementos (percepção, comportamentos e atitudes) nas análises e intervenções. A segunda característica refere-se à sua operacionalidade e custo que são passíveis de ser absorvidos pelos níveis locais do sistema de saúde, desde quando utilizem a infra-estrutura de recursos humanos e materiais pré-existentes e limitem-se a um pequeno universo localizado no interior dos seus territórios de abrangência.

*As áreas sentinelas constituem pontos hierárquicos de observação e acompanhamento dos problemas de saúde, econômicos e sociais, para geração de conhecimentos e maior entendimento da estrutura epidemiológica das populações sob vigilância.*

O estudo em profundidade de áreas delimitadas pode possibilitar procedimentos de análises de um grande número de variáveis, importantes para a orientação dos processos de intervenção no campo da Saúde Pública, na medida em que a cada perfil de necessidade corresponde um perfil de problemas; e estes podem estar expressos diferentemente em distintos espaços sociais compreendidos como expressão das condições de vida da população.<sup>26</sup>

Pela oportunidade de oferecer outros elementos não captados pelo sistema de informações tradicional, aliada à possibilidade de utilização do potencial facultado pelos recursos da epidemiologia, essa estratégia permite o desenvolvimento de estudos de forma mais simples, mantendo-se o rigor científico e a rapidez na incorporação das inovações, tecnologias e informações geradas no sistema de produção técnico-científica, além de informar sobre fatores de exposição, frequência, distribuição espacial dos fenômenos de saúde-doença, viabilizando o delineamento de um quadro mais próximo da realidade.

Entre as aplicações dessa estratégia, destacam-se: o acompanhamento de eventos de elevada magnitude que compeham ou não a relação das doenças sob vigilância; o levantamento oportuno de dados sobre assistência à saúde individual e coletiva; os inquéritos específicos, abrangendo desde informações sobre a percepção dos problemas de saúde até as estimativas de prevalência de marcadores biológicos específicos; os levantamentos de dados sobre o contexto ambiental e socioeconômico das populações; e, principalmente, as contribuições para as análises de situação de vida e saúde. Entende-se, portanto, que essa estratégia poderá contribuir para o redirecionamento e aprimoramento das práticas de intervenção em saúde.

## Referências bibliográficas

1. Teixeira CE, Paim JS, Vilasboas AL. SUS, modelos assistenciais e vigilância da saúde. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(2):7-28.
2. Frerichs RR. Epidemiologic surveillance in developing countries. Annual Review of Public Health 1991;12:257-280.
3. Teixeira MG, Penna GO, Risi JB, Penna ML, Alvim MF, Moraes JC, Luna E. Seleção das Doenças de Notificação Compulsória: critérios e recomendações para as três esferas de governo. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(1):7-28.
4. World Health Organization. Word Health Day 1997: emerging infectious diseases. Geneva: WHO; 1997. Information Kit 1(5).
5. Ximenes RAA, Martelli CMT, Souza WVl, Lapa TM, et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. Cadernos de Saúde Pública 1999 Jan/Mar; 15(1):53-61.
6. Moraes IHS. Informações em saúde: da prática fragmentada ao exercício da cidadania. Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco; 1994.
7. Waldman E. Usos da vigilância e da monitorização em Saúde Pública. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(3):7-26.
8. Last JM. A Dictionary of epidemiology. New York: Oxford University Press; 1995. p.107.
9. Samaja J. Muestras y representatividad en vigilancia epidemiológica mediante sitios sentinelas. Cadernos de Saúde Pública 1966;12:309-319.
10. Rutstein DD, Berenberg W, Schalmers TC, Child CG, Fischman AP, Perrin ED. Measuring the quality of medical care: a clinical method. New England Journal of Medicine 1976;294:582-588.
11. Aldrich T, Leaverton PE. Sentinel event strategies in environmental health. Annual Review of Public Health 1993;14:205-217.
12. Van Casteren V, Leurquin P. Eurosentinel: concerted action on sentinel health information system with general practitioners, final reports. Brussels: Institute of Hygiene and Epidemiology; 1991.
13. Green LA, Wood M, Becker L, Farley ES Jr., Freeman WL, Froom J, Hames C, Niebauer LJ, Roser WW, Seifert M. The Ambulatory sentinel practice network: purposes methodes, and policies. Journal of Family Practice 1984;18:275-280.
14. Schlaud M, Schwartz FW. Sentinel practice networks – opportunities and limitations. Journal of Epidemiology Community Health 1998;52(suppl 1):1S.
15. Unicef. El monitoreo de las metas en el contexto de los PNAs y sitios centinela. Documento preparado para la reunión tecnica de Unicef en Santiago de Chile; Ciudad de Guatemala, 24-27 Marzo, 1992.
16. Andrade MR. O Saneamento na Bahia: situação atual e perspectivas. Análise e Dados 1997;7:5-12.
17. Barreto M, Strina A, Prado M, Costa MC, Teixeira MG, Martins Júnior D, Pereira JJ, Oliveira A. Saneamento básico: impacto epidemiológico do Programa Bahia Azul. Análise e Dados 1997;7:24-38.
18. Strina A, Barreto ML, Souza CAT, Prado MS. Saneamento ambiental e desigualdades na ocorrência da diarreia em crianças. In: I Seminário Nacional Saúde e Ambiente no Processo de Desenvolvimento, Resumos; 2000 jul 11-14; Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2000. p.251 Fiocruz: Eventos Científicos n. 2.
19. Strina A, Assis AMO, Goes JCL, Santos CA, Larrea KC, Martins Jr D, Falcão AC, Martins M, Prado M, Barreto ML. Diarreia, estado nutricional nas crianças e saneamento: delineamentos metodológicos. In: Resumos do 4º Congresso Brasileiro de Epidemiologia; 1998 ago 1-5; Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro: Abrasco; 1998. p.426-427.
20. Prado MS, Barreto ML, Strina A, Faria JAS, Nobre AA, Jesus SR. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na cidade de Salvador. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 2001;34(1):99-101.
21. Teixeira MG, Barreto ML, Travassos da Rosa A, Vasconcelos P, Barreto ML. Diferenças intra-urbanas na circulação dos vírus do dengue em uma grande cidade: Salvador-Bahia. Revista da Sociedade Brasileira Medicina Tropical 1999;32(Suplemento I):174.

22. Andrade AMS, Teixeira MG, Cardoso FA, Carneiro G. Diagnóstico da situação de imunidade para o sarampo em população residente em diferentes áreas da cidade de Salvador-Bahia. *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical* 1999;32(Suplemento 1):175.
23. Kllinger CL, Goes JC, Menezes EA, Gil AOF, Souza ECF. Etnografia do saneamento, limpeza e saúde: um estudo de caso nas unidades domésticas. *Ciências & Saúde Coletiva* 2000; 5(supl). Livro de Resumos VI Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva; 2000; Salvador, Brasil. p.83.
24. Milroy CA, Borja PC, Barros FR, Barreto ML. Evaluation sanitary quality and classifying urban sectors according to environmental conditions. *Evaluation Sanitary Quality* 2001;13(1):235-255.
25. Santos M. Espaço e método. São Paulo: Nobel; 1992.
26. Costa MCN, Teixeira MGLC. A Concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. *Cadernos de Saúde Pública* 1999;15:271-279.

# Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras

## Air pollution and health effects in two brazilian metropolis

**Nelson Gouveia**

Departamento de Medicina Preventiva - FM/USP

**Gulnar Azevedo e Silva Mendonça**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Antônio Ponce de Leon**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Joya Emilie de Menezes Correia**

Departamento de Medicina Preventiva - FM/USP

**Washington Leite Junger**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Clarice Umbelino de Freitas**

Departamento de Medicina Preventiva - FM/USP

**Regina Paiva Daumas**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Lourdes C. Martins**

Departamento de Medicina Preventiva - FM/USP

**Leonardo Giussepe**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Gleice M.S. Conceição**

Departamento de Medicina Preventiva - FM/USP

**Ademir Manerich**

Instituto de Medicina Social - UERJ

**Joana Cunha-Cruz**

Instituto de Medicina Social - UERJ

### Resumo

Com a crescente preocupação acerca dos efeitos nocivos da poluição do ar na saúde da população, faz-se necessário a investigação e quantificação destes efeitos em nosso meio. Realizou-se um estudo de séries temporais com esse objetivo nas duas maiores metrópoles brasileiras: São Paulo e Rio de Janeiro. Informações diárias sobre mortalidade, internações hospitalares, níveis atmosféricos dos principais poluentes do ar e de variáveis meteorológicas foram obtidos nas duas cidades, a partir de fontes de informação secundárias. Esses dados foram analisados utilizando-se técnicas de análise de séries temporais em modelos lineares por meio de Equações de Estimção Generalizada e/ou por meio de modelos não-paramétricos, com a utilização de Modelos Aditivos Generalizados. Foram encontradas associações estatisticamente significantes entre aumentos nos níveis de poluentes atmosféricos e aumentos na mortalidade e nas hospitalizações, por causas respiratórias e cardiovasculares, em crianças e idosos, em ambos municípios, mesmo após ajuste por tendências de longo prazo, sazonalidade, dia da semana, feriados, temperatura e umidade. Conclui-se que os níveis de poluição vivenciados atualmente em São Paulo e no Rio de Janeiro são suficientes para causar agravos à saúde da população. Medidas articuladas entre os diversos setores que gerenciam a vida urbana nessas metrópoles são fundamentais para buscar a melhoria da qualidade do ar e, conseqüentemente, da saúde da população nessas cidades.

**Palavras-chave:** poluição do ar, efeitos na saúde; mortalidade; morbidade, séries temporais.

### Summary

*Because of the increasing concern about the adverse effects of air pollution on the populations' health, it has become necessary to investigate and quantify these effects. A time-series study with the objective of assessing the association between urban levels of air pollution and health effects was conducted in the two biggest Brazilian metropoli: São Paulo and Rio de Janeiro. Daily information on mortality, hospital admissions, air pollution and meteorological variables were obtained for both cities. Data were analyzed using time series techniques in linear models with generalized estimation equations and/or non-parametric models, with generalized additive models. Statistically significant associations between air pollution levels and mortality and hospital admissions for respiratory and cardiovascular causes, for children and the elderly, were found in both cities. These associations remained after adjustment for long term trends, seasonality, temperature and humidity. The current air pollution levels in São Paulo and Rio de Janeiro are capable of producing harmful effects in the health of the population. Articulated measures by those who manage urban life in the metropolis are fundamental to improve air quality in both cities and thereby improve the population's health.*

**Key words:** air pollution; health effects; mortality; morbidity; time series.

**Endereço para correspondência:**

Departamento de Medicina Preventiva-Faculdade de Medicina Preventiva da Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo, 455, 2º andar, São Paulo-SP. CEP: 01246-903. E-mail: ngouveia@usp.br

## Introdução

É possível observar que, ao longo dos últimos anos, vem crescendo a preocupação da população acerca dos possíveis efeitos adversos à saúde causados pela exposição à poluição do ar, particularmente nos grandes centros urbanos. Esta preocupação, porém, não é um fato recente. Os efeitos nocivos da poluição do ar vêm sendo mais claramente vivenciados desde a primeira metade do século passado, durante episódios de alta concentração de poluentes como os observados no Vale Meuse, na Bélgica,<sup>1</sup> em 1930; em Donora, na Pensilvânia,<sup>2</sup> em 1948; e em Londres, Inglaterra, no inverno de 1952-1953.<sup>3</sup>

Esses e outros episódios menos famosos foram suficientes para que se instituísssem medidas visando controlar os níveis ambientais de poluição do ar em diversos centros urbanos, principalmente em países da América do Norte e Europa. Dessa forma, por um longo período, não se observaram mais os efeitos da poluição do ar na saúde.

Mais recentemente, entretanto, vários estudos vêm demonstrando a existência dessa associação, mesmo quando os níveis médios de poluentes não são tão altos. Esses efeitos têm sido observados tanto na mortalidade geral<sup>4-6</sup> quanto por causas específicas como doenças cardiovasculares<sup>7-9</sup> e doenças respiratórias.<sup>10</sup> Efeitos na morbidade também têm sido observados e incluem aumentos em sintomas respiratórios em crianças,<sup>11,12</sup> diminuição na função pulmonar,<sup>13,14</sup> aumento nos episódios de doença respiratória<sup>15,16</sup> ou simplesmente aumento no absenteísmo escolar.<sup>17,18</sup> Atualmente, diversos estudos vêm usando o número de internações hospitalares como um indicador dos efeitos da poluição na saúde da população.<sup>19-21</sup>

No Brasil, alguns estudos investigatórios dos efeitos da poluição do ar na saúde encontraram associações estatisticamente significantes com mortalidade infantil,<sup>22,23</sup> mortalidade em idosos,<sup>24,25</sup> além de hospitalizações em crianças e adultos por causas respiratórias.<sup>26,27</sup>

Esses estudos, em sua grande maioria realizados no Município de São Paulo, indicam que os níveis de poluição do ar em nosso meio apresentam níveis suficientes para causar efeitos adversos na saúde. Porém, ainda restam numerosas questões. Por exemplo, não está claro se existem outras causas de morte e de morbidade

mais específicas associadas com a exposição à poluição. Existe, ademais, controvérsia sobre se a poluição também afeta a mortalidade de crianças. Além disso, esses resultados não foram reproduzidos em outros grandes centros urbanos do país.

*No Brasil, estudos sobre os efeitos da poluição do ar na saúde encontraram associações significantes com mortalidade infantil e em idosos, além de hospitalizações em crianças e adultos por problemas respiratórios.*

Desse modo, realizou-se um estudo nas duas principais metrópoles brasileiras, que contam com competentes serviços de monitoramento da qualidade do ar, dispõem de estatísticas de mortalidade e de morbidade de qualidade adequada e, sobretudo, possuem grande contingente populacional exposto a níveis de poluição do ar potencialmente prejudiciais à saúde. O estudo, no âmbito do Projeto de Estruturação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde do Sistema Único de Saúde (Vigisus), buscou analisar a associação entre exposição à poluição do ar e mortalidade e internações hospitalares em indivíduos de diferentes faixas etárias nos municípios de São Paulo e do Rio de Janeiro. Seu objetivo principal é fornecer subsídios para a elaboração de medidas que visem reduzir os riscos à saúde associados à poluição do ar. Além disso, seus resultados podem ser úteis para todos aqueles envolvidos em planejamento em saúde, ambiental ou urbano, e no aperfeiçoamento de políticas públicas em curso ou a serem implementadas em nosso país.

## Metodologia

O estudo foi conduzido nos municípios de São Paulo (MSP) e do Rio de Janeiro (MRJ), paralelamente. A investigação da associação entre a exposição à poluição do ar e os diversos desfechos foi realizada utilizando-se um desenho ecológico de caráter temporal, a partir de dados de fontes secundárias. Para o MSP, utilizou-se o período entre 1º de maio de 1996 e 31 de abril de 2000 (quatro anos) para todas as análises. Para o MRJ,

**Tabela 1 - Desfechos de saúde (e respectivos códigos) utilizados na análise dos efeitos da poluição na saúde das populações das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro de acordo com as duas Classificações Internacionais de Doenças vigentes, no período estudado**

Capítulos	CID 9	CID 10	≥ 65 anos	≤ 5 anos
Doenças do aparelho circulatório	VII	IX	Sim	Não
Doenças do aparelho respiratório	VIII	X	Sim	Sim
Diagnósticos	CID 9	CID 10	≥ 65 anos	≤ 5 anos
Infarto agudo do miocárdio	410	I21-I21.9	Sim	Não
Acidente vascular cerebral/doença cerebrovascular	430-438	I60-I69	Sim	Não
Transtornos da condução e arritmias	426-427	I44-I49	Sim	Não
Doença pulmonar obstrutiva crônica + asma	490-496	J40-J47	Sim	Sim
Pneumonias	480-487	J10-J18	Sim	Sim

foi utilizado o período de janeiro de 1990 a dezembro de 1993 (primeiro período) para as análises de mortalidade; e o período de agosto de 2000 a novembro de 2001 (segundo período) para as análises de internações hospitalares.

Os desfechos analisados (Tabela 1) incluem a mortalidade e as internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos e idosos maiores de 65 anos, reconhecidamente os dois grupos etários mais susceptíveis aos efeitos da poluição do ar. Além disso, mortalidade e internações por doenças cardiovasculares em idosos também foram analisadas. No MSP, subgrupos de diagnósticos como pneumonias e doença pulmonar obstrutiva crônica, entre as respiratórias; e acidente vascular cerebral e doença isquêmica do coração e os transtornos da condução e arritmias, entre as doenças cardiovasculares, também foram exploradas.

Os dados de mortalidade do MSP foram fornecidos pelo Programa de Aperfeiçoamento das Informações de Mortalidade da Prefeitura do Município de São Paulo. O Programa processa e analisa as informações contidas nos atestados de óbito emitidos no MSP. Os dados de mortalidade do MRJ foram obtidos do Departamento de Dados Vitais da Coordenadoria de Informações da Secretaria de Estado de Saúde. Esses bancos de dados continham informações como data do óbito, sexo, idade, endereço residencial e a causa básica do óbito, codificada de acordo com a 9ª ou 10ª Classificação Internacional das Doenças, dependendo do período a ser estudado.

Dados referentes às internações hospitalares foram coletados diretamente de bancos de dados informatizados, disponibilizados pelo Ministério da Saúde para os hospitais conveniados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Esses bancos contêm informações de todas as internações realizadas no âmbito do SUS por intermédio das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH). As informações contidas em cada autorização, como sexo, idade, data de internação, data de alta, diagnóstico, duração da internação, identificação do hospital, unidade da federação, entre outras, são informatizadas e disponíveis para uso.

Somente informações de mortalidade e internações de indivíduos residentes nos dois municípios foram avaliadas no presente estudo.

Dados diários de poluição do ar foram obtidos da Companhia de Engenharia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, para o MSP; e da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, para o MRJ. Medidas diárias de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozônio (O<sub>3</sub>) e material particulado inalável (PM<sub>10</sub>) foram obtidas para as duas cidades. Para a análise do primeiro período no MRJ, foram utilizadas as medidas dos níveis de Partículas Totais em Suspensão (PTS) obtidos a cada seis dias por ser o único poluente cujas medições estavam disponíveis. Devido à qualidade dos dados de poluição no MRJ, foi necessário adotar procedimentos para reposição de dados ausentes nos dois períodos de análise.

Informações adicionais sobre variáveis meteorológicas foram coletadas no Instituto Astronômico e

Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG-USP), para o MSP; e nos Departamentos de Climatologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e de Meteorologia da Aeronáutica, para o MRJ. Essas informações incluíam medidas diárias de temperatura média, máxima e mínima, umidade do ar, pressão atmosférica, precipitação e ventos.

Os dados foram analisados utilizando-se técnicas de análise de séries temporais em modelos lineares por meio de Equações de Estimção Generalizada ou por meio de modelos não-paramétricos, com a adoção de Modelos Aditivos Generalizados utilizando o *software* S-Plus. Cada desfecho em cada cidade foi modelado utilizando-se, preferencialmente, regressão de Poisson. Inicialmente, foram modeladas as tendências temporais, as variações sazonais e cíclicas. Dias da semana, greves e feriados também foram modelados. Após esse passo, as variáveis meteorológicas (temperatura e umidade) foram incluídas no modelo. Os poluentes, um de cada vez, foram os últimos a entrar em cada modelo.

Para controlar a sazonalidade e outras tendências de longa duração, foi utilizada uma função não-paramétrica de alisamento (*loess*)<sup>28</sup> da variável número de dias transcorridos. O *loess*, ou seja, alisador móvel de regressão, é uma função não-paramétrica que permite controlar uma dependência não-linear da variável de interesse (internações ou mortes).

Para variações cíclicas de curta duração, foram utilizadas variáveis indicadoras dos dias da semana. Parâmetros de alisamento também foram definidos para temperatura e umidade, com defasagens testadas de forma que minimizassem o critério de informação de Akaike.<sup>28</sup> Essas funções não-paramétricas ou funções lineares foram utilizadas para modelar a temperatura e umidade do ar, de acordo com cada modelo. Neste estudo, assumiu-se uma relação linear entre os poluentes e os desfechos.

As manifestações biológicas dos efeitos da poluição sobre a saúde, aparentemente, apresentam um comportamento que mostra uma defasagem em relação à exposição do indivíduo aos agentes poluidores. Ou seja, eventos que ocorrem num determinado dia estão associados aos níveis de poluição daquele dia ou de dias anteriores. Desse modo, foram testados os valores diários dos poluentes, defasagens de até sete dias, bem como as médias de períodos de dois a sete dias antes do evento.

Para maior clareza, os resultados aqui apresentados trazem os Riscos Relativos (RR) para mortes ou internações correspondentes a um aumento de 10 µg/m<sup>3</sup> nos níveis dos poluentes (exceto para o CO, em que o RR foi calculado para um aumento de 1 ppm). Como no MRJ as medidas de alguns poluentes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>) foram aferidas em partes por bilhão, os RR para essas medidas foram calculados de forma que eles correspondessem a um acréscimo de 10 µg/m<sup>3</sup> desses poluentes, baseando-se na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente n.º 3, de 1990.<sup>29</sup> Com esses RR, é possível obter o aumento percentual nas mortes ou internações associados a cada poluente, por meio da expressão: %RR = (RR-1) x 100. Adotou-se o nível de significância  $\alpha = 5\%$  em todas as análises.

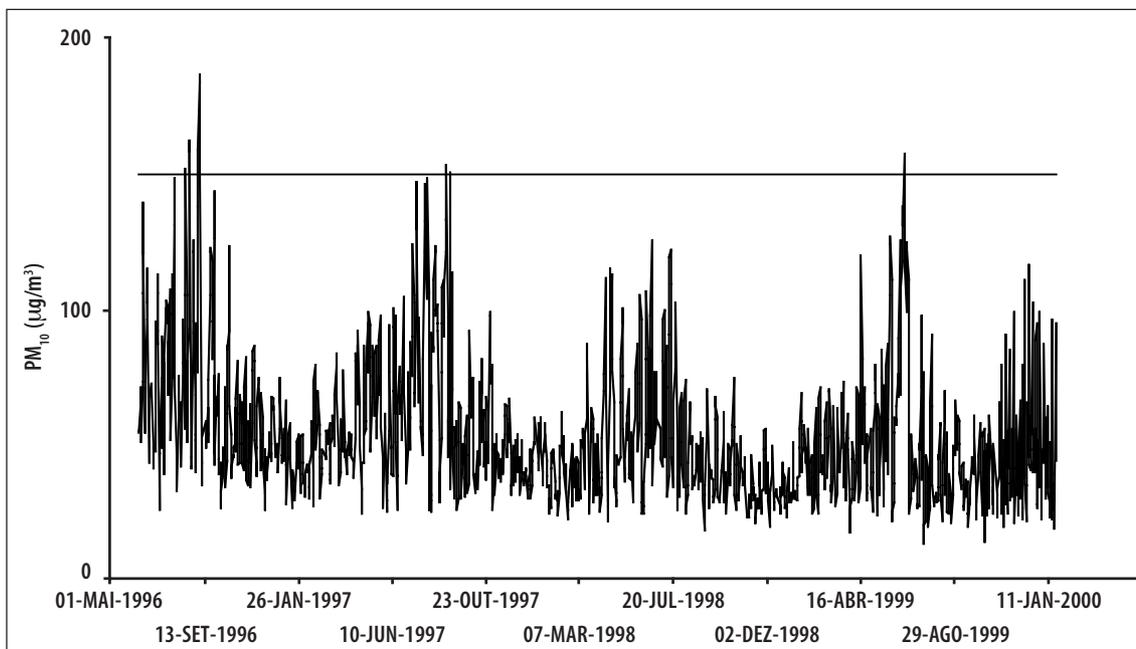
## Resultados

Os níveis de poluição do ar das duas cidades apresentam algumas diferenças marcantes. Enquanto o padrão diário para o PM<sub>10</sub> (150 µg/m<sup>3</sup>) foi ultrapassado diversas vezes no MSP, o mesmo não ocorreu para o MRJ, embora neste município o período de informações disponíveis tenha sido diferente (Figuras 1 e 2). Para o MSP, também os padrões diários do CO (9ppm) e NO<sub>2</sub> (320 µg/m<sup>3</sup>) foram ultrapassados, particularmente nos primeiros anos de estudo. Para o MRJ, os padrões diários dos demais poluentes não foram ultrapassados, exceto na análise do primeiro período de dados. Nesse período, os níveis de PTS excederam o padrão diário em 20% dos dias.

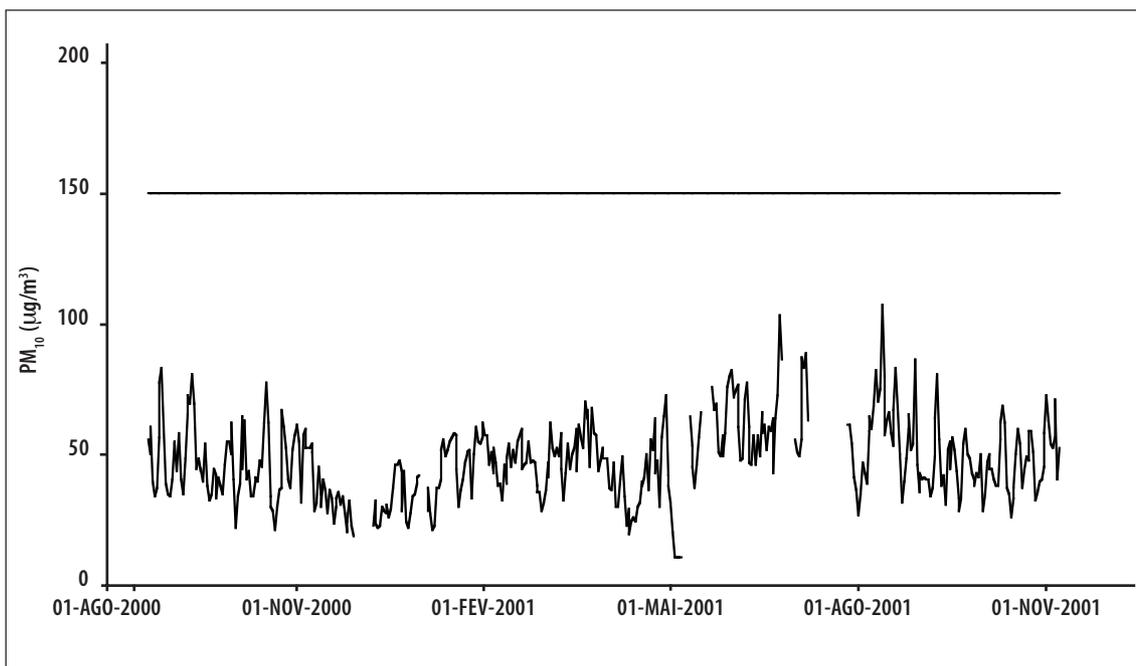
Em relação aos diversos desfechos, observou-se um marcado comportamento sazonal para doenças respiratórias tanto em idosos quanto em crianças, nos dois municípios. Por outro lado, as internações por doenças do aparelho circulatório não apresentaram variações sazonais marcantes no MSP, onde este desfecho foi analisado.

A análise do efeito da poluição do ar nos diferentes desfechos e nas diferentes cidades foi feita explorando diversas estruturas de defasagem para cada um dos poluentes. Neste artigo, apenas foram citados os resultados mais significativos ou com maior RR, exceto quando o efeito do poluente não foi significativo onde optou-se pelo RR referente à defasagem de médias móveis de sete dias.

De maneira geral, tanto as mortes quanto as internações de crianças (menor de cinco anos de idade)



**Figura 1 - Variação da concentração média de 24 horas do Material Particulado ( $PM_{10}$  -  $\mu g/m^3$ ) no Município de São Paulo, de maio de 1996 a abril de 2000**



**Figura 2 - Variação da concentração média de 24 horas do Material Particulado ( $PM_{10}$  -  $\mu g/m^3$ ) estimada a partir de duas estações de monitoração no Município do Rio de Janeiro, de agosto de 2000 a novembro de 2001**

e idosos (maior ou igual a 65 anos) devido às doenças respiratórias e do aparelho circulatório mostraram associações com o  $PM_{10}$ , CO e  $SO_2$ , e não com o  $NO_2$  e  $O_3$  (Tabela 2). Na maioria dos casos, essas associações aconteceram para exposições médias da semana anterior ao evento (média de 0-7 dias), embora, para a mortalidade por doenças respiratórias em idosos no MSP, a exposição no dia do evento mostrou-se mais importante. No MRJ, as concentrações de PTS não mostraram associações estatisticamente significantes com a mortalidade por doenças respiratórias e do aparelho circulatório em idosos; entretanto, as medidas de efeito pontuais apontaram para um aumento de risco.

O aumento percentual de internações em crianças devido a doenças respiratórias, correspondente a incrementos de  $10\mu g/m^3$  para os níveis de poluentes, foi de 1,8% para o  $PM_{10}$  no MRJ; e de 6,7% para o  $PM_{10}$  e  $SO_2$  no MSP, enquanto que, para

o incremento de 1 ppm de CO, foi de 1,7% no MSP (Tabela 2).

Para os idosos, o aumento percentual de internações devido a doenças respiratórias, correspondente a incrementos nos níveis de poluentes, foi de 1,9% para  $10\mu g/m^3$  de  $PM_{10}$ , 3,2% para 1ppm de CO e 10,8% para  $10\mu g/m^3$  de  $SO_2$  no MSP; e de 3,5% para  $10\mu g/m^3$  de  $PM_{10}$  e 3,3% para o equivalente a  $10\mu g/m^3$  de  $NO_2$  no MRJ (Tabela 2).

O aumento percentual na mortalidade em idosos por doenças do aparelho circulatório, correspondente a incrementos de  $10\mu g/m^3$  nos níveis de poluentes e 1ppm nos níveis de CO, foi de 0,3% para o  $PM_{10}$ , 1,7% para o CO e 4,9% para o  $SO_2$  no MSP; e de 0,4% para PTS no MRJ. O aumento percentual na mortalidade por doenças respiratórias foi de 0,9% para o  $PM_{10}$ , 13,7% para o CO e 5,3% para o  $SO_2$  no MSP; e de 0,9% para PTS no MRJ (Tabela 2).

**Tabela 2 - Risco Relativo (RR) e Intervalo de Confiança (IC) de 95% para internações por doenças respiratórias em crianças (<5 anos) e internações e mortes por doenças respiratórias e cardiovasculares em idosos (>65 anos), para um aumento de  $10\mu g/m^3$  no nível dos poluentes (1 ppm para o CO) nas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro**

Causas	Poluente	RR	IC	Defasagem (dias)*	RR	IC	Defasagem (dias)*
Internação de crianças por doenças respiratórias	$PM_{10}$	1,067	(1,049 - 1,086)		1,018	(1,004 - 1,033)	2
	CO	1,017	(1,008 - 1,027)	0-4	0,967	(0,896 - 1,045)	
	$SO_2$	1,067	(1,049 - 1,086)		1,024	(0,970 - 1,081)	
Internação de idosos por doenças respiratórias	$PM_{10}$	1,019	(1,011-1,027)	0-5	1,035	(1,012 -1,059)	0-5
	CO	1,032	(1,017-1,047)		1,024	(0,929 - 1,128)	
	$SO_2$	1,108	(1,085-1,133)		1,013	(0,947- 1,084)	
	$NO_2$	1,009	(1,004-1,013)	0-5	1,033	(1,012 - 1,055)	2
Mortalidade por doenças respiratórias em idosos	$PM_{10}$	1,009	(1,005-1,013)	no dia	-	-	
	CO	1,137	(1,084-1,191)	no dia	-	-	
	$SO_2$	1,053	(1,043-1,064)		-	-	
	PTS	-	-		1,009	(0,997 - 1,021)	1
Mortalidade por doenças do aparelho circulatório em idosos	$PM_{10}$	1,003	(0,997-1,009)		-	-	
	CO	1,017	(1,007-1,027)		-	-	
	$SO_2$	1,049	(1,033-1,066)		-	-	
	PTS	-	-		1,004	(0,996 - 1,012)	1

\* Os valores de RR foram encontrados para valores de exposição médios de 0-7 dias, exceto nas situações indicadas na tabela.

Período em São Paulo: maio de 1996 a abril de 2000.

Período no Rio de Janeiro: janeiro de 1990 a dezembro de 1993, para análise de mortalidade; e agosto de 2000 a novembro de 2001, para análises de internações hospitalares.

Os valores em negrito são estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ).

Examinando causas mais específicas de internação (Tabela 3) e mortalidade (Tabela 4) entre as doenças respiratórias e as do aparelho circulatório (análises realizadas apenas para o MSP), observa-se novamente que  $O_3$  e  $NO_2$  são os poluentes que apresentam associações mais fracas, ou que nem mesmo têm associação com os diversos desfechos. A magnitude das associações com os demais poluentes é semelhante à observada para os grandes grupos de causas respiratórias e do aparelho circulatório.

Além disso, observa-se também que as estruturas de defasagem são maiores para as doenças respiratórias (pneumonia e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

[DPOC]) do que para as doenças do aparelho circulatório, tanto para hospitalizações quanto para mortalidade.

De maneira geral, tanto as hospitalizações quanto a mortalidade por pneumonias e por DPOC em idosos apresentam RR maiores do que aquelas para doenças cardiovasculares ou doenças isquêmicas do coração. O  $SO_2$  mostrou ser o poluente com maior RR associado a esses desfechos.

## Discussão

Este estudo empregou técnicas de análises de séries temporais para avaliar a associação entre exposi-

**Tabela 3 - Coeficientes, Risco Relativo (RR) e Intervalo de Confiança (IC) de 95% para internações por causas específicas de doenças respiratórias e do aparelho circulatório em crianças (<5 anos) e idosos (>65 anos) para um aumento de  $10\text{mg}/\text{m}^3$  no nível dos poluentes (1 ppm para o CO) na Cidade de São Paulo, de maio de 1996 a abril de 2000**

Causas	Poluentes	Defasagem (dias)*	Coefficiente	Erro padrão	RR	IC
Pneumonia < 5 anos	$PM_{10}$		0,00227	0,0043	1,023	(1,014-1,032)
	CO		0,00147	0,0071	1,015	(1,001-1,029)
	$O_3$		0,00056	0,0029	1,006	(1,000-1,011)
	$SO_2$		0,00623	0,0109	1,064	(1,042-1,087)
	$NO_2$		0,00082	0,0025	1,008	(1,003-1,013)
	$PM_{10}$	0-4	0,0042	0,0008	1,043	(1,028-1,058)
DPOC $\geq$ 65 anos	CO		0,0623	0,0148	1,064	(1,034-1,096)
	$O_3$	0-5	0,0009	0,0005	1,009	(1,000-1,019)
	$SO_2$		0,0136	0,0023	1,146	(1,095-1,199)
	$NO_2$	0-6	0,0021	0,0005	1,021	(1,011-1,031)
	$PM_{10}$	no dia	0,0013	0,0005	1,013	(1,003-1,023)
Pneumonia $\geq$ 65 anos	CO	0-5	0,0278	0,0100	1,028	(1,008-1,049)
	$O_3$	0-4	0,0009	0,0004	1,009	(1,001-1,016)
	$SO_2$		0,0136	0,0023	1,146	(1,095-1,199)
	$NO_2$	0-5	0,0005	0,0004	1,005	(0,998-1,012)
	$PM_{10}$	0-2	0,0011	0,0003	1,011	(1,005-1,016)
DCV** $\geq$ 65 anos	CO	no dia	0,0156	0,0038	1,016	(1,008-1,023)
	$SO_2$	0-2	0,0033	0,0007	1,034	(1,019-1,048)
	$NO_2$	no dia	0,0005	0,0001	1,005	(1,002-1,007)
	$PM_{10}$	no dia	0,0069	0,0011	1,071	(1,049-1,095)
DIC** $\geq$ 65 anos	CO	0-2	0,0160	0,0070	1,016	(1,002-1,030)
	$SO_2$	0-2	0,0015	0,0005	1,015	(1,005-1,025)
	$NO_2$	0-2	0,0006	0,0002	1,006	(1,002-1,010)

\* Os maiores valores de RR foram encontrados para valores de exposição médios de 0-7 dias, exceto nas situações indicadas na tabela.

\*\* O poluente  $O_3$  não apresentou associação estatisticamente significativa com desfechos cardiovasculares em nenhuma defasagem.

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica + asma

DCV: doença cardiovascular

DIC: doença isquêmica do coração

**Tabela 4 - Coeficientes, Risco Relativo (RR) e Intervalo de Confiança (IC) de 95% para mortalidade por causas específicas de doenças respiratórias e do aparelho circulatório em crianças (<5 anos) e idosos (>65 anos) para um aumento de 10mg/m<sup>3</sup> no nível dos poluentes (1 ppm para o CO) na Cidade de São Paulo, de maio de 1996 a abril de 2000**

Causas	Poluentes	Defasagem (dias)*	Coefficiente	Erro padrão	RR	IC
Pneumonia < 5 anos	PM <sub>10</sub>	2	0,0019	0,0010	1,019	(0,999-1,039)
	CO		0,0666	0,0250	1,069	(1,018-1,123)
	O <sub>3</sub>	3	0,0012	0,0006	1,012	(1,000-1,024)
	SO <sub>2</sub>		0,0151	0,0039	1,163	(1,077-1,255)
	NO <sub>2</sub>	0-6	0,0014	0,0008	1,014	(0,998-1,030)
	PM <sub>10</sub>		0,0115	0,0073	1,122	(0,972-1,294)
DPOC** < 5 anos	CO	no dia	0,1122	0,0832	1,119	(0,950-1,317)
	O <sub>3</sub>	1	0,0031	0,0026	1,031	(0,980-1,085)
	SO <sub>2</sub>	0-3	0,0267	0,0174	1,306	(0,929-1,837)
	NO <sub>2</sub>		0,0057	0,0041	1,059	(0,977-1,147)
	PM <sub>10</sub>	no dia	0,0011	0,0006	1,011	(0,999-1,023)
DPOC ≥ 65 anos	CO		0,0178	0,0124	1,018	(0,994-1,043)
	O <sub>3</sub>	3	0,0003	0,0003	1,003	(0,997-1,009)
	SO <sub>2</sub>		0,0075	0,0019	1,078	(1,038-1,119)
	NO <sub>2</sub>		0,0006	0,0004	1,006	(0,998-1,014)
	PM <sub>10</sub>		0,0022	0,0008	1,022	(1,006-1,038)
Pneumonia ≥ 65 anos	CO		0,0312	0,0134	1,032	(1,005-1,059)
	O <sub>3</sub>		0,0002	0,0005	1,002	(0,992-1,012)
	SO <sub>2</sub>		0,0122	0,0021	1,130	(1,084-1,177)
	NO <sub>2</sub>		0,0007	0,0005	1,007	(0,997-1,017)
	PM <sub>10</sub>	2	0,0003	0,0004	1,003	(0,995-1,011)
AVC ≥ 65 anos	CO		0,0189	0,0106	1,019	(0,998-1,040)
	O <sub>3</sub>	no dia	0,0000	0,0002	1,000	(0,991-0,999)
	SO <sub>2</sub>	0-5	0,0036	0,0016	1,037	(1,005-1,070)
	NO <sub>2</sub>	2	0,0002	0,0002	1,002	(0,998-1,006)
	PM <sub>10</sub>	2	0,0018	0,0014	1,018	(0,991-1,046)
TCA ≥ 65 anos	CO	2	0,0204	0,0210	1,021	(0,979-1,063)
	O <sub>3</sub>	2	0,0016	0,0008	1,016	(1,000-1,032)
	SO <sub>2</sub>	3	0,0084	0,0036	1,088	(1,014-1,167)
	NO <sub>2</sub>	0-5	0,0020	0,0011	1,020	(0,998-1,042)
	PM <sub>10</sub>	no dia	0,0004	0,0004	1,004	(0,996-1,012)
IAM ≥ 65 anos	CO	1	0,0452	0,0298	1,046	(0,987-1,109)
	O <sub>3</sub>		0,0463	0,0298	1,589	(0,886-2,849)
	SO <sub>2</sub>	0-2	0,0034	0,0012	1,035	(1,011-1,059)
	NO <sub>2</sub>	1	0,0525	0,0303	1,690	(0,933-3,061)

\* Os maiores valores de RR foram encontrados para valores de exposição médios de 0-7 dias, exceto nas situações indicadas na tabela.

\*\* Refere-se principalmente a asma.

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica + asma

AVC: acidente vascular cerebral/ doença cerebrovascular

TCA: transtornos da condução e arritmias

IAM: infarto agudo do miocárdio

ção à poluição do ar e efeitos na saúde das populações residentes nos municípios de São Paulo e do Rio de Janeiro. Foram encontradas associações estatisticamente significantes entre aumentos nos níveis de poluentes atmosféricos e aumentos na mortalidade e nas hospitalizações, por diversas causas e em diversos grupos etários em ambos municípios, mesmo após ajuste por tendências de longo prazo, sazonalidade, dia da semana, feriados, temperatura e umidade. Os poluentes atmosféricos mais associados aos vários desfechos e a magnitude dos efeitos encontrados estão de acordo com a literatura nacional e internacional acerca dos efeitos na saúde relacionados aos níveis urbanos de poluição do ar.

É importante salientar que as estimativas de risco encontradas no município do Rio de Janeiro baseiam-se em um reduzido período de tempo, inferior ao habitual em estudos desse gênero, em que as séries contemplam, geralmente, três ou mais anos de dados diários. A escassez de dados de poluição necessários para compor uma série histórica deu-se, no caso das análises do primeiro período referentes à mortalidade por doenças respiratórias e do aparelho circulatório, pela sistemática de realização das medições apenas a cada seis dias; e pela falha em realizar essas medições nas datas previstas.

Este último aspecto também ocorreu nas análises do segundo período, referentes às internações por doenças respiratórias em idosos e crianças. Essas lacunas observadas nesse período do estudo foram devidas ao fato de que a rede de monitoramento da qualidade do ar no Rio de Janeiro encontrava-se em fase de implantação. No município de São Paulo foi encontrado que aumentos de  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  nos níveis dos poluentes atmosféricos (1 ppm para o CO) estão associados a aumentos nas internações infantis por doenças respiratórias da ordem de 7% para o  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{SO}_2$ , e de 1.7% para CO. Hospitalizações por pneumonia nessa faixa etária também se encontraram associadas a estes poluentes, porém com menor magnitude.

Em idosos, associações com internações por doenças respiratórias também foram encontradas: cerca de 2% de aumento nas internações associadas com aumentos no  $\text{PM}_{10}$ , 10% para o  $\text{SO}_2$ , 3% para o CO. Quando analisadas causas específicas de doenças respiratórias em idosos, como DPOC, os RR foram ligeiramente maiores. Todavia, hospitalizações por pneumonias em idosos apresentaram associações menos robustas com os poluentes.

A mortalidade por doenças respiratórias em crianças mostrou-se, de maneira geral, pouco associada aos aumentos nos níveis de poluentes. O  $\text{SO}_2$  foi o poluente que mostrou mais associações, cerca de 16% de aumento nas mortes por pneumonia e 13% para todas as respiratórias em menores de cinco anos. Do mesmo modo, as mortes por doenças respiratórias em idosos também apresentaram associações mais significativas com o  $\text{SO}_2$ . Cerca de 8% de aumento nas mortes por DPOC – e de 13% por pneumonia – foram observadas para esta faixa etária. Além disso, o CO mostrou-se associado às mortes em idosos por pneumonias, com um incremento de até 30% nas mortes por esta causa específica.

As doenças cardiovasculares, mais importantes causas de morbimortalidade nos dias atuais, principalmente entre aqueles maiores de 65 anos, também apresentaram associações estatisticamente significantes com os poluentes, tanto nas hospitalizações quanto para a mortalidade. As doenças isquêmicas do coração, entre as quais se destaca o infarto do miocárdio, apresentaram aumentos de até 7% nas internações associadas a incrementos no  $\text{PM}_{10}$ , mas a mortalidade por esta mesma causa não mostrou associação estatisticamente significativa com nenhum dos poluentes estudados. Do mesmo modo, a mortalidade por acidente vascular cerebral ou transtornos da condução e arritmias em idosos não mostrou associações consistentes com os níveis de poluição do ar em São Paulo.

No município do Rio de Janeiro, as internações por doenças respiratórias em crianças mostraram-se, de maneira geral, pouco associadas aos aumentos nos níveis de poluentes, com exceção do  $\text{PM}_{10}$ . Aumentos de  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  nos níveis de  $\text{PM}_{10}$  estavam associados a aumentos nas internações infantis por doenças respiratórias, da ordem de 1,8%. Nos idosos, as medidas de concentrações de  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{NO}_2$  associaram-se positivamente com as internações hospitalares por doenças respiratórias. O aumento dos níveis de PTS mostrou tendência de aumento – não significativa estatisticamente – da mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias em idosos no Rio de Janeiro.

De maneira geral, esses resultados são compatíveis com uma série de investigações realizadas principalmente em países desenvolvidos, como também em nosso meio. Tais estudos vêm evidenciando associações estatisticamente significantes de poluição do ar com admissões hospitalares,<sup>19-21,26,27</sup> e com morta-

lidade por diversas causas e em diversas faixas etárias.<sup>4-10,24,25</sup>

Entretanto, a maioria desses estudos examinou apenas internações ou mortalidade por doenças respiratórias, alvo primeiro da poluição, uma vez que ela é inalada. No presente estudo, mostrou-se que as doenças circulatórias também estão associadas à poluição em São Paulo, embora, para o Rio de Janeiro, tal achado não pôde ser confirmado. De todo modo, este fato encontra respaldo no trabalho de Rumel e colaboradores,<sup>30</sup> que, em 1993, encontraram associação entre visitas a serviços de emergência por infarto do miocárdio e níveis de CO na Cidade de São Paulo.

*Ações integradas entre os diversos setores que gerenciam as políticas urbanas são fundamentais para a melhora da qualidade do ar nas grandes cidades. O estímulo ao transporte coletivo e a redução de veículos circulantes é, talvez, a mais importante.*

Além disso, este estudo tentou mostrar que os efeitos da poluição nas internações parecem ser maiores para os idosos. Com exceção do PM<sub>10</sub>, todos os outros poluentes apresentaram efeitos maiores – duas vezes ou mais – para as internações por doenças respiratórias em idosos, quando comparados aos efeitos das internações em crianças. Esse achado pode ter grandes implicações em termos de Saúde Pública.

Em todas as análises, os efeitos da poluição mostraram ser maiores quando se utilizaram defasagens de até uma semana entre a exposição à poluição e o efeito observado. Este talvez seja o tempo necessário para que a poluição do ar, uma vez inalada, possa exercer seu efeito deletério ou agravar o quadro mórbido

existente, levando à necessidade de internação ou levando à morte, tanto por doenças respiratórias quanto por circulatórias. Porém, os mecanismos de tais agravos ainda permanecem pouco esclarecidos.

Entre as variáveis meteorológicas, chama a atenção o papel que a temperatura exerce nas associações descritas. Na verdade, neste estudo, a temperatura e a umidade do ar foram consideradas, adequadamente, variáveis de confusão; e seu efeito foi ajustado nas análises. Todavia, a temperatura também pode exercer um papel de fator de risco para as internações, tanto por doenças respiratórias quanto por circulatórias. Estudos com este enfoque vêm sendo realizados em países da Europa. A quantificação da contribuição das variáveis meteorológicas em diversos desfechos de saúde merece atenção em estudos nacionais, principalmente para os municípios aqui estudados, que contam com dados suficientes para esta análise.

De toda forma, o problema está colocado: os níveis de poluição vivenciados em São Paulo e no Rio de Janeiro são suficientes para causar agravos respiratórios e cardio-vasculares em idosos e crianças. Apesar de muitos poluentes apresentarem níveis considerados dentro do limite aceitável, principalmente no Rio de Janeiro, tal fato chama a atenção para a necessidade de se conhecer mais precisamente a relação entre níveis de poluentes e efeitos deletérios à saúde humana.

Uma maior articulação entre os diversos setores que gerenciam a vida urbana nestas metrópoles é fundamental para que sejam implementadas medidas mais abrangentes e eficientes, que busquem a melhoria da qualidade do ar. A diminuição da frota de veículos circulantes, por intermédio do estímulo ao transporte coletivo, é apenas uma delas, talvez das mais importantes.

Somente com medidas articuladas e que levem em conta, entre outros fatores, o crescimento e a organização da cidade, os serviços essenciais, o transporte e a saúde da população, é que se poderia, efetivamente, promover uma melhor qualidade de vida para os habitantes dos municípios de São Paulo e do Rio de Janeiro.

## Referências bibliográficas

1. Firket J. The cause of the symptoms found in Meusa Valley during the fog of December 1930. Bulletin of the Academy of Royal Medicine of Belgium 1931;11:683-741.
2. Ciocco A, Thompson DJ. A follow-up on Donora ten years after: methodology and findings. American Journal of Public Health 1961; 51:155-164.

3. Ministry of Health. Mortality and morbidity during the London fog of December 1952. Reports on Public Health and Medical Subjects. Ministry of Health. London. Number 95, 1954.
4. Sartor F, Snacken R, Demuth C, and Walckiers D. Temperature, Ambient Ozone Levels, and Mortality during Summer, 1994, in Belgium. *Environmental Research* 1995; 70:105-113.
5. Spix C and Wichmann HE. Daily mortality and air pollutants: findings from Koln, Germany. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1996; 50 (Suppl.1):s52-58.
6. Touloumi G, Pocock SJ, Katsouyanni K, and Trichopoulos D. Short-term effects of air pollution on daily mortality in Athens: a time-series analysis. *International Journal Epidemiology* 1994; 23:957-967.
7. Ballester F, Corella D, Perez Hoyos S, Hervas A. Air pollution and mortality in Valencia, Spain: a study using the APHEA methodology. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1996; 50 (5):527-533.
8. Borja Aburto VH, Loomis DP, Bangdiwala SI, Shy CM, and Rascon Pacheco RA. Ozone, suspended particulates, and daily mortality in Mexico City. *American Journal of Epidemiology* 1997; 145 (3):258-268.
9. Sunyer J, Castellsague J, Saez M, Tobias A, and Anto JM. Air pollution and mortality in Barcelona. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1996; 50 Suppl 1:s76-80.
10. Anderson HR, Ponce de Leon A, Bland JM, Bower JS, and Strachan DP. Air pollution and daily mortality in London: 1987-92. *British Medical Journal* 1996; 312 (7032):665-669.
11. Braun-Fahrlander C, Ackermann Liebrich U, Schwartz J, Gnehm HP, Rutishauser M, and Wanner HU. Air pollution and respiratory symptoms in preschool children. *American Review of Respiratory Diseases* 1992; 145:42-47.
12. Pope CA, 3d and Dockery DW. Acute health effects of PM<sub>10</sub> pollution on symptomatic and asymptomatic children. *American Review of Respiratory Diseases* 1992; 145 (5):1123-1128.
13. Roemer W, Hoek G, and Brunekreef B. Effect of ambient winter air pollution on respiratory health of children with chronic respiratory symptoms. *American Review of Respiratory Diseases*, 1993; 147 (1):118-124.
14. Hoek G, Fischer P, Brunekreef B, Lebret E, Hofschreuder P, and Mennen MG. Acute effects of ambient ozone on pulmonary function of children in The Netherlands. *American Review of Respiratory Diseases* 1993; 147 (1):111-117.
15. Dockery DW, Speizer FE, Stram DO, Ware JH, Spengler JD, and Ferris BG, Jr. Effects of inhalable particles on respiratory health of children. *American Review of Respiratory Diseases* 1989; 139 (3):587-594.
16. Jaakkola JJ, Paunio M, Virtanen M, and Heinonen OP. Low-level air pollution and upper respiratory infections in children. *American Journal of Public Health* 1991; 81 (8):1060-1063.
17. Ransom MR and Pope CA. Elementary school absences and PM<sub>10</sub> pollution in Utah Valley. *Environmental Research* 1992; 58:204-219.
18. Romieu I, Lugo MC, Velasco SR, Sanchez S, Meneses E, and Hernandez M. Air pollution and school absenteeism among children in Mexico City. *American Journal of Epidemiology* 1992; 136 (12):1524-1531.
19. Burnett RT, Dales R, Krewski D, Vincent R, Dann T, and Brook JR. Associations between ambient particulate sulfate and admissions to Ontario hospitals for cardiac and respiratory diseases. *American Journal of Epidemiology* 1995; 142:15-22.
20. Ponce de Leon A, Anderson HR, Bland JM, Strachan DP, and Bower J. Effects of air pollution on daily hospital admissions for respiratory disease in London between 1987-88 and 1991-92. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1996; 50 (Suppl 1):s63-70.
21. Schwartz J. Air pollution and hospital admissions for respiratory disease. *Epidemiology*, 1996; 7:20-28.
22. Conceicao GM, Miraglia SG, Kishi HS, Saldiva PH, Singer JM. Air pollution and child mortality: a time-series study in Sao Paulo, Brazil. *Environmental Health Perspectives* 2001; 109 (Suppl 3):347-50.
23. Penna ML and Duchicade MP. Air pollution and infant mortality from pneumonia in the Rio de Janeiro

- metropolitan area. Bulletin of the Pan American Health Organization 1991; 25 (1):47-54.
24. Gouveia N, Fletcher T. Air pollution and daily mortality in Sao Paulo, Brazil: effects by cause, age and socioeconomic status. Journal of Epidemiology and Community Health 2000; 54:750-755.
  25. Saldiva PH, Pope CA, 3rd, Schwartz J et al.. Air pollution and mortality in elderly people: a time-series study in São Paulo, Brazil. Archives of Environmental Health 1995; 50:159-163.
  26. Gouveia N, Fletcher T. Respiratory diseases in children and outdoor air pollution in Sao Paulo, Brazil: a time series analysis. Occupational and Environmental Medicine 2000; 57:477-483.
  27. Braga A, Conceicao G, Pereira L, Kishi H, Pereira J, Andrade M. Air pollution and pediatric hospital admissions in Sao Paulo, Brazil. Journal of Environmental Medicine 1999;1:95-102.
  28. Diggle PJ. Time series – A bio-statistical introduction. Oxford Science Publications. Oxford University Press. Oxford; 1996.
  29. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 3/1990. Brasília. 1990.
  30. Rumel D, Riedel LF, Latorre M, and Duncan BB. Myocardial infarct and cerebral vascular disorders associated with high temperature and carbon monoxide in a metropolitan area of southeastern Brazil. Revista de Saúde Publica 1993; 27 (1):15-22.

# A utilização do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS) como instrumento para caracterização das ações de saúde bucal

## Use of the Outpatient Information System (SIA-SUS) to assess oral health activities

**Sandra Garrido de Barros**

Pólo de Capacitação em Saúde da Família-ISC/UFBA

**Sônia Cristina Lima Chaves**

Instituto de Saúde Coletiva e Faculdade de Odontologia/UFBA

### Resumo

Este estudo buscou analisar o processo de reorganização das ações de saúde bucal em municípios habilitados na gestão plena do sistema municipal de saúde, utilizando dados do SIA-SUS, com o objetivo de subsidiar uma proposta metodológica de avaliação da atenção odontológica em municípios brasileiros. Para isso, foi construída uma série histórica (1995-2001) da produção ambulatorial de dois municípios do Estado da Bahia (A e B). Os procedimentos foram classificados em consultas, Procedimentos Coletivos (PC), preventivos individuais, restauradores, cirúrgicos e periodontais. Observou-se um aumento geral da produção ambulatorial odontológica para ambos os municípios (de 0,18 para 0,43 procedimento/habitante/ano em A; e de 0,21 para 0,33 procedimento/habitante/ano em B), bem como um incremento dos procedimentos coletivos na população entre 5 e 14 anos (de 0,00 para 0,58 PC/hab./ano em A; e de 0,00 para 2,33 PC/hab./ano em B). O município B apresentou maior ênfase nos procedimentos coletivos, quando comparado ao município A. Observou-se uma regularidade na alimentação dos dados de procedimentos clínicos individuais, ao contrário do observado nos procedimentos coletivos, indicando a necessidade de padronização no registro destes. A metodologia adotada possibilitou a análise quantitativa da produção odontológica nos municípios estudados e pode constituir um importante instrumento para avaliação futura dos modelos de atenção em saúde bucal.

**Palavras-chave:** descentralização; serviços odontológicos; sistema de informação; políticas de saúde bucal.

### Summary

*This study assessed the process of decentralization of oral health activities in Brazilian municipalities using data from the Outpatient Information System (SIA-SUS). A strategy for the evaluation of oral health care is proposed. A historical series (1995 to 2001) of oral health attendances was constructed for two Brazilian municipalities (A and B) of Bahia State. Oral procedures were classified as: dental appointments, oral health community actions (OHCA), preventive individual procedures, dental fillings, surgery and periodontal procedures. An increase of outpatient attendances was observed for both municipalities (from 0.18 to 0.43 procedures/person/year and from 0.21 to 0.33 procedures/person/year, respectively), as well as an increase of OHCA targeted to groups aged 5 to 14 years (from 0.00 to 0.58 OHCA/person/year for A and from 0.00 to 2.33 OHCA/person/year for B). Oral health community actions predominated in Municipality B. Regular registration of individual clinical procedures was observed but OHCA were not, showing the need of register standardization. The proposed methodology permitted an assessment of oral health activities in the study areas and could be useful for the evaluation of oral health care programs.*

**Key words:** decentralization; oral health services; information system; oral health policy.

### Endereço para correspondência:

Rua Barão de Loreto, 168/503, Graça, Salvador-BA. CEP: 40150-270.  
E-mail: schaves@ufba.br

## Introdução

O processo de consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS) tem ampliado a discussão acerca da organização da atenção à saúde, visando alcançar a universalização do acesso, a integralidade das ações, a equidade, a descentralização, a hierarquização dos serviços e o controle social. A dinâmica de consolidação do SUS tem-se pautado na reorientação da Atenção Básica, por meio do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e do Programa Saúde da Família (PSF). Em dezembro de 2000, o Ministério da Saúde estabeleceu um incentivo financeiro para a reorganização da atenção à saúde bucal por meio do PSF, com os objetivos de expandir o acesso e reorganizar as ações.<sup>1</sup>

Na maioria das vezes, tem-se observado uma expansão da oferta de serviços sem planejamento e programação das atividades. O ímpeto de implantar essa estratégia com rapidez e a falta de normatização programática têm levado os gestores a incorporar as Equipes de Saúde Bucal (ESB) pautados no ensaísmo programático ou na ausência de programação.<sup>2</sup>

Apesar de a proposta ser de reorganização, o que tem ocorrido é a expansão do serviço operada mediante atendimento de livre demanda, na distribuição de lotes diários de fichas de atendimento. A prática profissional ainda continua amarrada a uma demanda reprimida crescente de atendimento cirúrgico-restaurador, sem perceber melhorias nas condições de saúde da sua comunidade. A mera incorporação das ESB ao PSF, sem a adaptação da proposta à realidade local, torna-a uma ação verticalizada. A programação e o planejamento de ações devem estar baseados no diagnóstico das condições de saúde e necessidades de tratamento da população adscrita, bem como do modelo de atenção em saúde bucal vigente, permitindo estabelecer prioridades e alocar recursos de forma direcionada à modificação positiva das condições de saúde da população, por meio de práticas mais efetivas.<sup>3</sup> A informação é essencial à tomada de decisões e orienta as ações na atenção à saúde. É importante, para a promoção da saúde, melhorar a prevenção de agravos e a organização dos serviços oferecidos.

O processo de descentralização da Saúde tem ampliado a utilização dos sistemas de informação como instrumentos de planejamento e gestão. A consulta a bancos de dados sobre desenvolvimento social (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M e censo) e saúde (Sistemas de Informação em Saúde

– SIM, SINASC, SINAN, SAI, SIA-SUS, SIAB etc.) permite recuperar informações relacionadas à esfera municipal que são importantes na implementação de políticas sociais e programas de saúde, bem como na reorganização e controle das ações de saúde bucal.<sup>4</sup>

*O processo de descentralização da Saúde tem ampliado a utilização dos sistemas de informação como instrumentos de planejamento e gestão.*

Dos sistemas de informação de saúde de abrangência nacional, apenas o Sistema de Informação Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (SIA-SUS) e o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) registram procedimentos realizados pelas equipes de saúde bucal, este último ainda em processo de implantação no que se refere às ações odontológicas.<sup>5,6</sup>

O SIAB foi criado em 1998, a partir da ampliação do Sistema de Informações do Programa de Agentes Comunitários (SIPACS). Este inclui instrumentos de cadastramento das famílias acompanhadas, da atenção à saúde e das condições mórbidas como hipertensão arterial, diabetes, tuberculose e hanseníase, e de acompanhamento da gestante e da criança. Além disso, o SIAB consolida a produção de serviços pela Equipe de Saúde da Família (ESF). Os procedimentos coletivos realizados pela ESB são registrados na ficha D. Os demais procedimentos da ESB devem ser registrados na Ficha D – Saúde Bucal, a se implantar em 2002.<sup>4</sup> Sendo assim, os aspectos específicos à programação em saúde bucal dos municípios ficam restritos ao SIA-SUS.<sup>6</sup>

O SIA-SUS foi implantado em 1991, dentro de uma lógica predominantemente contábil de controle de gastos com a assistência ambulatorial. A unidade de registro de informações é o procedimento ambulatorial realizado, de acordo com os atos profissionais (consulta, aplicação de flúor, escariação, restauração, exodontia etc.); portanto, não há dados sobre o diagnóstico, faixa-etária da população atendida ou motivo do atendimento.<sup>3,6</sup> A utilização do sistema de informação ambulatorial (SIA-SUS) é proposta para a análise quantitativa da descentralização das ações de saúde.<sup>7</sup> Dessa forma, a consulta ao SIA-SUS per-

mite um acompanhamento da programação da produção ambulatorial odontológica e a construção de alguns indicadores quantitativos das ações desenvolvidas,<sup>6</sup> orientando a avaliação da organização da saúde bucal nos municípios.

Este estudo buscou realizar uma análise quantitativa do processo de reorganização das ações de saúde bucal a partir de dados secundários da produção ambulatorial (SIA-SUS), associados à descentralização da Saúde no Brasil no período de 1995-2001, a fim de caracterizar e detectar mudanças no modelo de atenção em saúde bucal e propor uma metodologia para avaliação futura da descentralização das ações de saúde bucal em municípios brasileiros.

## Metodologia

Foram estudados dois municípios do Estado da Bahia (A e B) – locais de estágio do curso de especialização em Medicina Social sob a forma de residência multiprofissional em Saúde da Família do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia –, com mais de 160.000 habitantes, habilitados na gestão plena do sistema municipal de saúde, segundo a Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde, NOB-SUS 1996.<sup>8</sup> Ambos apresentavam continuidade político-administrativa nos últimos seis anos. Para os dois municípios, foi levantada a população residente por ano, segundo faixa etária, e a quantidade aprovada de produção ambulatorial odontológica da Atenção Básica por ano, segundo procedimento, englobando os anos de 1995 a 2001.

Os dados foram compilados do SIA-SUS, no banco de dados do Ministério da Saúde – o Datasus –, no site <http://www.datasus.gov.br>. Os dados referentes ao ano de 1994 não foram incluídos por estarem disponíveis no sistema apenas a partir de junho.<sup>9</sup>

Para fins de avaliação de ênfase em determinado tipo de ação, os procedimentos odontológicos foram classificados em seis grandes grupos, conforme a tabela de procedimentos ambulatoriais do SIA-SUS:

1. Consulta odontológica – refere-se ao primeiro exame do paciente com finalidade de diagnóstico e/ou plano de tratamento, caracterizando de alguma forma o acesso ao sistema (uma consulta por ano e por paciente).
2. Procedimentos coletivos – conjunto de procedimentos de promoção e prevenção em saúde bu-

cal, de baixa complexidade, dispensando equipamentos odontológicos e incluindo: levantamento epidemiológico; grupo de educação em saúde; e atividades profissionais com flúor e higiene bucal supervisionada, devendo ser registrado um procedimento por criança/indivíduo no mês, realizadas, no mínimo, a cada três meses. Prática comumente realizada em escolas, mas podendo se estender a outros grupos específicos e em comunidade.

3. Procedimentos Preventivos Individuais – neste item, foram agrupados: aplicação tópica de flúor; aplicação de carióstático ou selante; controle de placa bacteriana; e escarificação. O aumento nesse grupo significaria uma maior ênfase da gestão nos aspectos relacionados à prática preventiva, realizada individualmente.
4. Procedimentos restauradores – capeamento pulpar direto e indireto; selamento de cavidade com cimento provisório; restaurações de compósito, silicato, resina fotopolimerizável, amálgama ou cimento de ionômero de vidro; e restauração a pino em dentes decíduos ou permanentes.
5. Procedimentos cirúrgicos – exodontia de dente permanente ou decíduo; remoção de resto radicular; frenectomia; ulotomia; tratamento de hemorragia; tratamento conservador de osteomielite; curetagem periapical; e pulpotomia.
6. Procedimentos periodontais – procedimentos de raspagem, alisamento e polimento coronário ou radicular; curetagem subgingival; gengivectomia; e tratamento periodontal em situação de emergência.

*O estudo utilizou os dados do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS sobre a produção ambulatorial odontológica anual da Atenção Básica, segundo procedimento, entre 1995 e 2001.*

Os procedimentos de média complexidade ou da atenção básica ampliada, segundo a Norma Operacional da Assistência à Saúde – NOAS 2001,<sup>10</sup> não foram incluídos por se tratar de municípios ainda habilitados na NOB-SUS 1996.<sup>8</sup>

Os dados foram organizados numa série histórica para avaliar a ênfase em cada tipo de procedimento, buscando-se caracterizar os modelos de atenção em saúde bucal em cada município.

Para o cálculo dos procedimentos coletivos por habitante/ano, a quantidade aprovada de procedimentos coletivos (código 0301101-1 do SIA-SUS) de um ano foi dividida pelo total da população com faixa etária entre 5 e 14 anos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o mesmo ano, no município em questão. O cálculo dos procedimentos ambulatoriais por habitante/ano seguiu a mesma fórmula, sendo o numerador o total de procedimentos odontológicos aprovados no ano, exceto os procedimentos coletivos; e no denominador, o total de habitantes daquele ano. Para avaliar a participação de cada tipo de procedimento no total de procedimentos odontológicos, também foi calculado o número de procedimentos/habitante/ano para cada tipo de procedimento.

Para avaliar a produção de serviços, foram considerados como parâmetros mínimos: quatro procedimentos coletivos/habitante/ano em 60% da população de 5-14 anos; e um procedimento ambulatorial/habitante/ano. Para os procedimentos coletivos, o parâmetro foi estabelecido considerando a descrição do Procedimento Coletivo na tabela de procedimentos do SIA-SUS, segundo a qual as ações de educação em saúde e higiene bucal supervisionada devem ser realizadas, no mínimo, a cada três meses ao longo do ano (quatro por ano). Quanto à população-alvo, foi escolhida a faixa-etária de 5-14 anos, por se tratar do grupo priorizado para realização dessas atividades no Estado da Bahia.<sup>11</sup> Para avaliar a produção de procedimentos ambulatoriais, o parâmetro foi sugerido dentro do intervalo proposto pela portaria do Ministério da Saúde GM/MS nº 1.101/02 (0,5 a 2,0 procedimentos/habitante/ano).<sup>12</sup>

## Resultados

### Perfil administrativo dos municípios

O município A está situado na região metropolitana de Salvador, habilitado à gestão plena do sistema municipal de saúde (NOB-SUS 1996)<sup>8</sup> desde 05/01/1999. No que se refere aos aspectos políticos e de organização do setor, na década de 80, houve uma expansão da rede assistencial e, desde então, há contextos políticos diferenciados, com recuos e avanços

na Saúde. O Programa de Saúde da Família foi implantado no município em 1998. Atualmente, conta com 20 equipes de composição mínima (médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem, agente comunitário de saúde), sem a inclusão do cirurgião-dentista. Com uma população de 158.148 residentes, possui uma rede de 18 consultórios odontológicos (8.786 habitantes para cada equipo), 26 cirurgiões-dentistas (CD) e 25 auxiliares de consultório dentário (ACD). A saúde bucal ainda não foi incorporada às ações do PSF; contudo, o município dispõe de um Programa de Saúde do Escolar que incorpora ações de saúde bucal e do qual participam oito cirurgiões-dentistas e agentes de saúde bucal (profissionais da Secretaria Municipal de Educação, identificados e capacitados para acompanhar atividades de enfermagem e odontologia dentro das escolas em que estão inseridos). Desde a década de 80, são realizadas atividades de higiene bucal supervisionada, bochecho fluorado, ações educativas pontuais e encaminhamento para atendimento cirúrgico-restaurador, abrangendo parte das escolas municipais. A rede municipal, até o final do ano de 2001, contava apenas com ações de atenção básica na assistência odontológica, não dispondo de serviço de radiologia odontológica, endodontia ou outras ações de média complexidade.

O município B, localizado na região sudoeste do Estado e incluído no polígono das secas, é um importante pólo regional pela sua localização às margens de uma importante rodovia federal. Está habilitado na gestão plena do sistema municipal desde 23/03/1999. Este município vem buscando implementar um modelo de vigilância à saúde, utilizando a estratégia de saúde da família como porta de entrada do sistema de saúde e organizando o sistema de referência e contra-referência. O município possui 267.186 habitantes e conta com uma rede de 44 consultórios odontológicos (6.072 habitantes para cada equipo odontológico), 28 cirurgiões-dentistas (CD) e 14 auxiliares de consultório dentário (ACD). Desde a implementação do PSF no município (1998), equipes de saúde bucal formadas por CD e ACD foram incorporadas às Equipes de Saúde da Família, inicialmente com um CD e um ACD para cada ESF e uma carga horária de 20 horas semanais; depois da publicação da Portaria GM/MS nº 1.444/00,<sup>13</sup> foi mantida uma ESB com carga horária de 40 horas para cada duas ESE. Ao final do ano de 2001, o município B oferecia, inclusive, serviços de média complexidade – como endodontia e ortodontia – aos seus munícipes.

### Produção de serviços

A série histórica do volume de procedimentos ambulatoriais mostrou uma expansão da oferta de serviços para ambos os municípios, principalmente no município A, que apresentou um aumento de 138,8% (de 0,18 para 0,43 procedimentos/habitante/ano) de 1995 a 2001. Contudo, o município A apresenta uma irregularidade na quantidade de procedimentos aprovados ao longo desses anos, não existindo registros para o ano de 1996 e apresentando uma queda na produção de serviços odontológicos em 1997 e 1998, quando comparados a 1995. A partir de 1998, é observado um aumento progressivo da quantidade de procedimentos aprovados. No município B, a expansão da oferta de serviços ambulatoriais foi de 57,1% (de 0,21 para 0,33 procedimentos/habitante/ano), para o período de 1995 a 2001, e pode-se observar uma regularidade na frequência de registros; exceto para os procedimentos preventivos individuais, que apresentaram um aumento importante em 1998, registrando uma quantidade de procedimentos dez vezes maior que a do ano de 1999, provavelmente em decorrência do registro inadequado de procedimentos coletivos como preventivos individuais (Tabela 1, Figuras 1 e 2).

O registro de procedimentos coletivos passou a ser significativo a partir de 1999, ano da habilitação na gestão plena do sistema municipal de saúde. O município A, apesar de contar com ações de saúde bucal no Programa de Saúde do Escolar desde os anos 80, também não apresenta registro significativo de proce-

dimentos coletivos para os anos de 1995 a 1998, fato que, mais uma vez, provavelmente, está relacionado ao registro dos procedimentos coletivos como procedimentos preventivos individuais; ou à ausência de registros dos procedimentos coletivos. Desde 1999, o município B possui registro de procedimentos coletivos, apresentando uma proporção de procedimentos coletivos/habitante/ano para a população de 5 a 14 anos superior à do município A. Essa diferença ampliou-se no período entre 2000 e 2001, podendo ser explicada pela ausência de Equipes de Saúde Bucal no PSF do município A, onde esses procedimentos estão restritos ao ambiente escolar; e pela ênfase da gestão da saúde no município B na implementação de práticas coletivas e preventivas (Figura 3).

As ações de saúde bucal coletiva do Programa de Saúde do Escolar do município A não têm apresentado aumento. A partir da gestão plena do sistema municipal de saúde, parece ter havido uma melhora nos registros que, desde então, vêm mantendo níveis estáveis, em torno de 0,5 procedimentos coletivos/habitante/ano para a população de 5-14 anos. O município B apresentou um aumento na produção de procedimentos coletivos de 1999 a 2001, passando de 0,05 a 2,34 procedimentos coletivos/habitante/ano para a população residente de 5 a 14 anos (Tabela 2, Figura 4).

Quanto à participação percentual de cada grupo de procedimentos na produção odontológica ambulatorial em ambos os municípios, há um predomínio e crescimento das consultas odontológicas, podendo ser caracterizado como um aumento no acesso a esse serviço por

**Tabela 1 - Evolução da atenção à saúde bucal em dois municípios da Bahia segundo grupo de procedimentos, 1995 a 2001**

Procedimentos odontológicos	Número de procedimentos/habitante/ano													
	Município A							Município B						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Consulta odontológica	0,04	0,00	0,02	0,06	0,10	0,13	0,16	0,06	0,07	0,07	0,03	0,05	0,06	0,07
Preventivos individuais	0,02	0,00	0,00	0,01	0,03	0,07	0,05	0,00	0,01	0,00	0,21	0,02	0,04	0,07
Restauradores	0,06	0,00	0,01	0,02	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,03	0,06	0,06	0,07
Cirúrgicos	0,06	0,00	0,01	0,02	0,09	0,09	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03	0,06	0,07	0,06
Periodontais	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,04	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06
Total de procedimentos ambulatoriais	0,18	0,00	0,05	0,11	0,33	0,42	0,43	0,21	0,23	0,21	0,31	0,20	0,26	0,33
Procedimentos coletivos*					0,005	0,559	0,584					0,049	0,887	2,335

Fonte: SIA-SUS, 1995 a 2001

\* Para a população de 5 a 14 anos

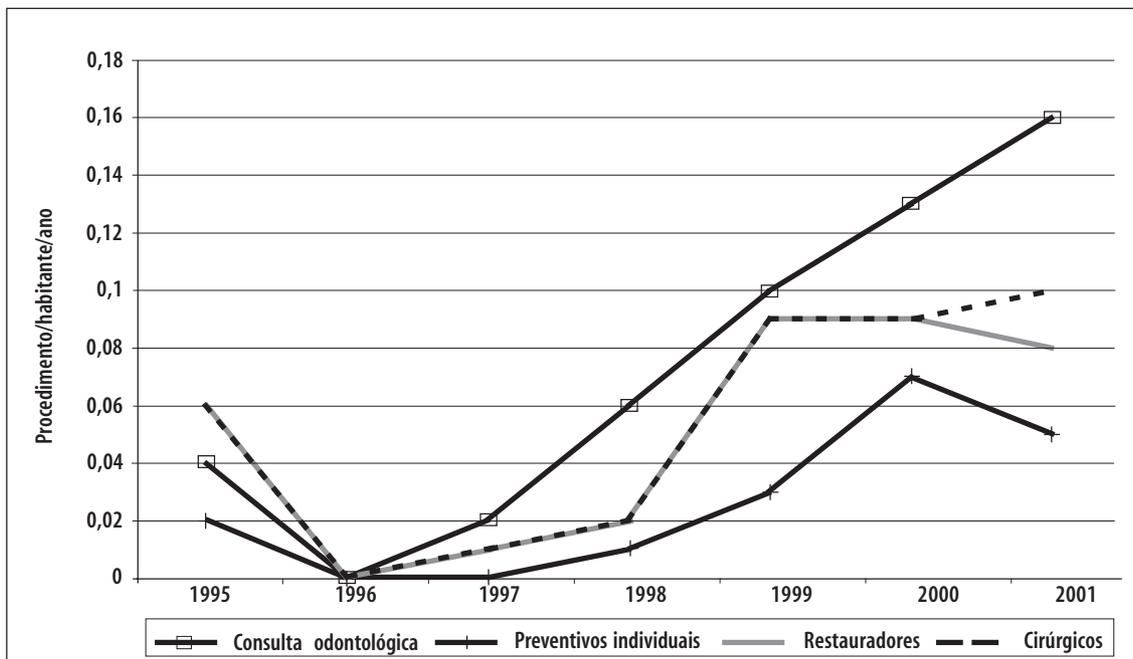


Figura 1 - Evolução da assistência odontológica ambulatorial por habitante/ano no município A segundo grupo de procedimentos, 1995 a 2001

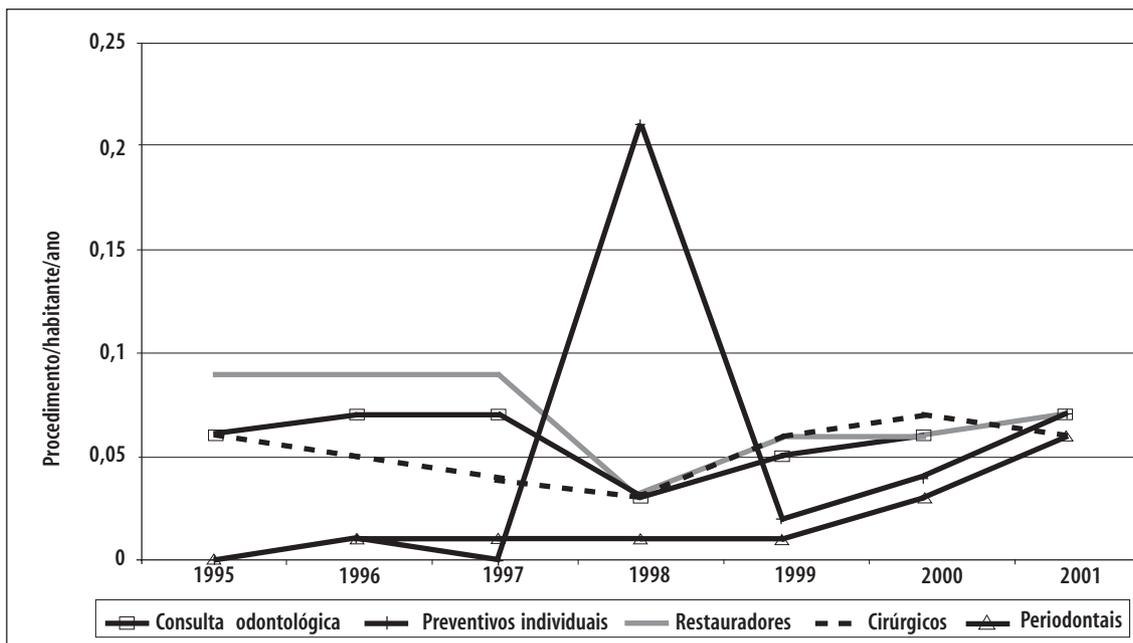
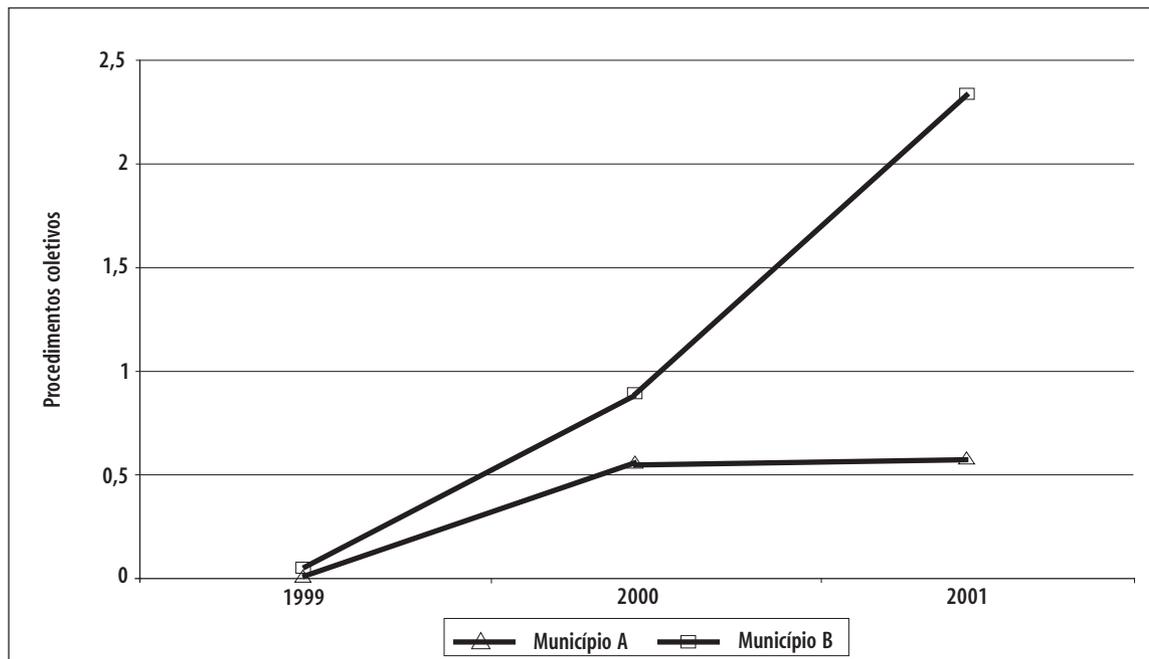


Figura 2 - Evolução da assistência odontológica ambulatorial por habitante/ano no município B segundo grupo de procedimentos, 1995 a 2001



**Figura 3 - Evolução da atenção à saúde bucal em relação aos procedimentos coletivos nos municípios A e B, 1999 a 2001**

**Tabela 2 - Produção de procedimentos coletivos (PC) e ambulatoriais e percentuais alcançados pelos municípios A e B, em relação aos parâmetros propostos, 1999 a 2001**

Produção de procedimentos	Município A		Município B	
	Habitante/ano	%	Habitante/ano	%
<b>Procedimentos coletivos*</b>				
1999	0,01	0,25	0,08	2,0
2000	0,93	23,25	1,48	37,0
2001	0,97	24,25	3,89	97,25
<b>Procedimentos ambulatoriais**</b>				
1999	0,33	33,0	0,20	20,0
2000	0,42	42,0	0,26	26,0
2001	0,43	43,0	0,33	33,0

Fonte: SIA-SUS, 1999 a 2001

\* Para 60% da população de 5 a 14 anos. Parâmetros: 4 procedimentos/habitante/ano.

\*\* Parâmetros de 1 procedimento/habitante/ano.

parte da população. Contudo, sobre os procedimentos restauradores, preventivos individuais e cirúrgicos, há uma inversão no município B a partir do início do período analisado, em relação ao município A. Em 2001, o município A apresentou maior participação das consultas (37,2%), seguidas dos procedimentos cirúrgicos (23,3%) e restauradores (18,6%), e menor participação dos pro-

cedimentos preventivos individuais (11,6%) e periodontais (9,3%); entretanto, no mesmo ano, o município B já apresentou a mesma proporção entre consultas, procedimentos preventivos individuais e restauradores (21,2%); e uma menor proporção de procedimentos cirúrgicos e periodontais (18,2%) (Figuras 4 e 5). Chama a atenção o crescimento, no período, da pro-

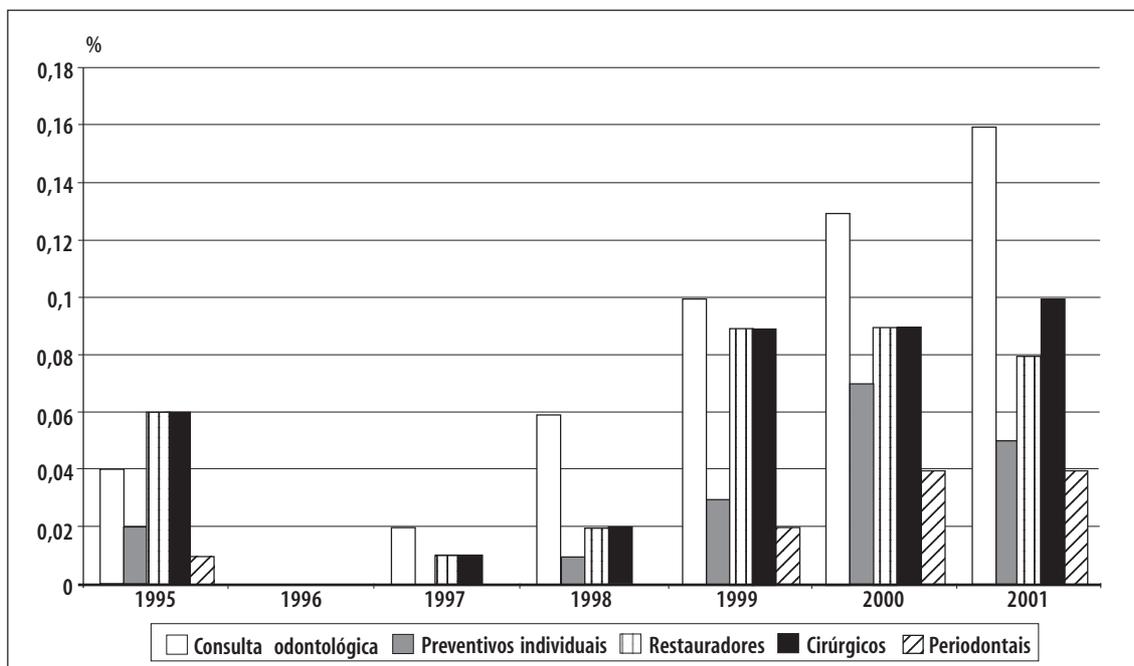


Figura 4 - Distribuição percentual segundo grupo de procedimentos da produção odontológica ambulatorial no município A, 1995 a 2001

porção de procedimentos periodontais (desenvolvidos tipicamente sobre a população adulta) no município B, o que pode indicar um aumento do acesso desse grupo populacional à atenção odontológica, apesar de ainda apresentar uma baixa proporção.

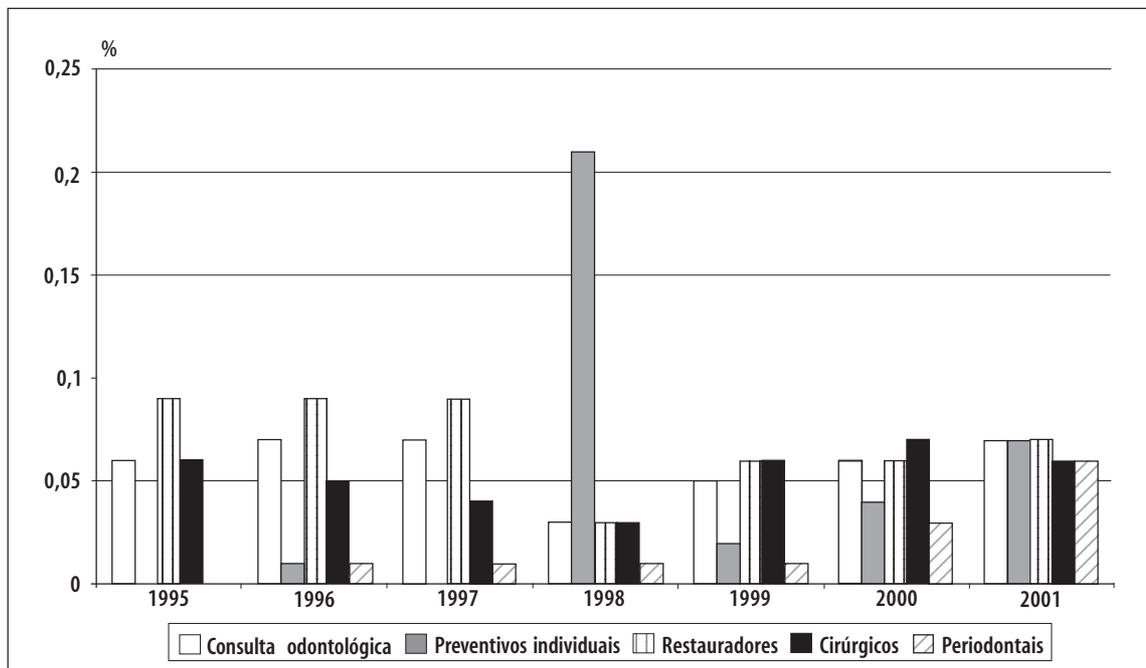
Observou-se uma expansão da oferta de serviços odontológicos (Tabela 1). Contudo, a expansão dos procedimentos coletivos foi mais significativa no município B. O município A, apesar de apresentar uma produção ambulatorial por habitante/ano maior que a do município B, quando avaliada toda a produção odontológica, possui uma menor produção, evidenciando o investimento ainda incipiente em ações coletivas de promoção à saúde e prevenção de doenças bucais (Figuras 1 e 2).

## Discussão

Segundo o parâmetro mínimo de quatro procedimentos coletivos/habitante/ano para 60% da população entre 5-14 anos e um procedimento ambulatorial/habitante/ano, proposto por este estudo, ambos os municípios ainda apresentam produção aquém das metas estabelecidas. O município B alcançou melhores resultados com relação aos procedimentos coletivos,

enquanto o município A apresentou maior incentivo aos procedimentos ambulatoriais. Dessa forma, pode-se verificar um modelo mais centrado em ações curativas individuais no município A, enquanto o município B, apesar de indicar menor percentual do parâmetro de procedimentos ambulatoriais, apresenta maior ênfase nas ações coletivas.

Quanto às limitações do SIA-SUS, cabe destacar que os dados desse sistema são relativos aos procedimentos realizados, limitando a análise à utilização dos serviços e não permitindo um levantamento de perfis de morbidade. A tabela de procedimentos ambulatoriais sofreu alterações em outubro de 1999 (Portaria SAS/MS nº 35/99), fazendo-se necessário estabelecer uma correspondência entre alguns procedimentos que tiveram suas definições modificadas, uma vez que se tratou de um estudo de série histórica. Além disso, o SIA-SUS foi implantado para fins de pagamento dos procedimentos realizados, o que pode interferir no registro dos dados, uma vez que quanto maior a produção de serviços, maior o repasse, podendo-se supor que houve sobre-registro de procedimentos nos primeiros anos da série-histórica. Contudo, o advento do Piso da Atenção Básica (PAB) estabeleceu um valor *per capita* para o custeio das ações e serviços da Atenção



**Figura 5 - Distribuição percentual segundo grupo de procedimentos da produção odontológica ambulatorial no município B, 1995 a 2001**

Básica e, presumivelmente, uma maior confiabilidade dos dados, visto que o registro da produção ambulatorial não mais interfere no repasse de recursos.

O estudo pôde constatar que a alimentação da base de dados dos procedimentos ambulatoriais da produção odontológica, considerados de maior tradição na área – como consultas, exodontias e restaurações –, apresenta uma certa constância e confiabilidade no registro. Entretanto, os procedimentos coletivos, considerados como práticas mais recentes, ainda apresentam sérios problemas de registro e padronização, comprometendo a sua confiabilidade. O aumento da produção de procedimentos coletivos deve considerar que o registro destes procedimentos nem sempre corresponde à definição referida nos manuais do SIA-SUS, sendo registrados, algumas vezes, não o conjunto de procedimentos por indivíduo/mês, mas cada procedimento individualmente, podendo ocorrer uma superestimação da quantidade de procedimentos coletivos realizados.

Pode-se evidenciar que a metodologia adotada permitiu avaliar a produção odontológica dos municípios em questão e delinear o modelo de atenção à saúde bucal vigente em cada município, bem como as mudanças ocorridas durante o período estudado. O uso

de séries históricas pode propiciar uma avaliação complementar e constituir-se em um componente importante nos estudos, permitindo a previsão de cenários de intervenção da gestão sobre as práticas desenvolvidas e a evolução dessas mudanças.<sup>14</sup>

Pode-se perceber uma expansão da oferta de serviços odontológicos em ambos os municípios a partir da habilitação na gestão plena do sistema municipal. Contudo, ainda não é possível determinar uma mudança de prática na atenção à saúde bucal desses municípios. Com a municipalização das ações de saúde, municípios que possuíam nenhuma ou quase nenhuma assistência odontológica, caracterizada por ações centradas na exodontia e uma demanda reprimida pela ausência de serviços restauradores, passaram a contar com uma equipe de saúde bucal acompanhando cada duas equipes de saúde da família. A inovação contribuiu para um aumento da oferta, mas nem sempre para uma reorientação das ações de saúde bucal e da construção de modelos de atenção baseados na vigilância à saúde.<sup>15</sup>

Quando se busca a consolidação de novas práticas, é comum uma maior lentidão no seu processo de assimilação e reconhecimento das mesmas, da sua legitimidade e registro como “trabalho” profissional. Outro

**A sensibilização e qualificação dos profissionais para registro de dados, análise e difusão de informação é essencial no desenvolvimento dos modelos de atenção à saúde bucal.**

aspecto importante refere-se à qualidade (adequação técnico-científica)<sup>16</sup> do procedimento executado, podendo essa implantação variar entre os municípios, sendo necessária, portanto, a definição de padrões nacionais que possam nortear a execução dessas ações de responsabilidade do nível local. O Pacto da Atenção Básica 2002 é uma tentativa nesse sentido, na medida em que estabelece três indicadores de saúde bucal: 1) a cobertura da primeira consulta odontológica; 2) a razão entre os procedimentos coletivos e a população de 0-14 anos; e 3) a proporção entre as exodontias e as ações básicas individuais.<sup>17</sup> O primeiro indicador está relacionado à tentativa de ampliar o acesso aos serviços odontológicos; o segundo, de aumentar a cobertura e realização dos procedimentos coletivos nos municípios; e o terceiro, de incentivar ações menos mutiladoras.

Quanto à população de referência para os procedimentos coletivos, não está claro, porém, se será a de 0-14 anos ou apenas aquela de 5-14 anos, conforme utilização neste estudo. Outro aspecto refere-se à definição de parâmetros nacionais de consulta e/ou procedimento/habitante/ano, bem como ao número adequado de procedimentos coletivos/habitante/ano. A realização de um comitê de *experts*, como propõe Donabedian,<sup>16</sup> seria uma estratégia bastante útil para se buscar uma adequação técnico-científica aos novos indicadores propostos pelo Pacto da Atenção Básica, bem como por este estudo em particular.

As informações só podem contribuir para o desenvolvimento de modelos de atenção à saúde mediante a análise dos seus dados, se há um adequado preenchimento dos instrumentos, registro e armazenamento seguros, fluxo de dados até o processamento no tempo estabelecido, sua consolidação, análise e difusão.<sup>3</sup> Faz-se necessário o treinamento dos profissionais de saúde para o correto preenchimento dos instrumentos de registro de dados de saúde, sua sensibilização sobre a importância dos sistemas de informação e de como utilizar esses dados na análise e difusão das informações; e, finalmente, a capacitação dos gestores dos serviços, profissionais de saúde e usuários para a tomada de decisões.

## Referências bibliográficas

1. Ministério da Saúde. A Reorganização das ações de saúde bucal na atenção básica. Brasília: MS; 2001.
2. Zanetti CHG. Por um caminho sustentável para universalização da atenção básica: saúde bucal da família com equidade e integralidade. Brasília: Pólo UnB / Planaltina SUS-DF de Ensino e Pesquisa em Saúde Bucal - Departamento de Odontologia da Universidade de Brasília; 2000 [online] [capturado 2002 jun 07] Disponível em [http://www.saudebucalcoletiva.unb.br/oficina/estado/coletivo\\_amplo/psf\\_caminho.htm](http://www.saudebucalcoletiva.unb.br/oficina/estado/coletivo_amplo/psf_caminho.htm).
3. Mota E, Carvalho DM. Sistemas de Informação em Saúde. In: Rouquaryol MZ, Almeida Filho N. Epidemiologia e Saúde. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p.505-521.
4. Terreri ALM, Garcia WG. A Contribuição dos bancos de dados sobre desenvolvimento social e saúde para a reorganização do modelo municipal de saúde bucal. Revista Brasileira de Odontologia e Saúde Coletiva 2001;2:25-33.
5. Ministério da Saúde. SIAB: manual do Sistema de Informação da Atenção Básica. Brasília: MS; 1998.
6. Ministério da Saúde. Manual de preenchimento de instrumentação do SIA-SUS. Brasília: MS; 2002 [online] [capturado 2002 jun 05] Disponível em <http://www.dtr2001.saude.gov.br/sas/decas/indice.mansia.htm>
7. Scatena JHG, Tanaka OY. Utilização do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS) na análise da descentralização da saúde em Mato Grosso. Informe Epidemiológico do SUS 2001;10:19-30.
8. Ministério da Saúde. Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde - NOB SUS 96. Gestão Plena

- com responsabilidade pela saúde do cidadão.  
Brasília: MS; 1997.
9. Ministério da Saúde. Informações de saúde [acessado durante o ano de 2002, para informações de 1995 a 2001] [online] Disponível em <http://www.datasus.gov.br>
  10. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 95, de 26 de janeiro de 2001. Aprova a Norma Operacional da Assistência à Saúde - NOAS 01/2001. Diário Oficial da União, Brasília, v.139, n.20, p.23, 29 jan. 2001. Seção 1.
  11. Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. Programação da Atenção Básica 2002 e PPI de Epidemiologia e Controle de Doenças: manual de orientações. Salvador: SES-BA; 2002.
  12. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 1101, de 12 de junho de 2002. Estabelece parâmetros assistenciais do SUS. Diário Oficial da União, Brasília, v.139, n.112, p.36, 13 jun. 2002. Seção 1.
  13. Brasil Ministério da Saúde. Portaria n. 1444, de 28 de dezembro de 2000. Estabelece incentivo financeiro para reorganização da saúde bucal prestada nos municípios por meio do Programa de Saúde da Família. Diário Oficial da União, Brasília, v.138, n. 250, p.85, 29 dez. 2000. Seção 1.
  14. Denis JL, Champagne F. Análise de implantação. In: Hartz ZMA, editor. Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1997. p.49-88.
  15. Teixeira CF, Paim JS, Vilasboas AL. SUS: modelos assistenciais e vigilância da saúde. Informe Epidemiológico do SUS 1998;7(2):7-28.
  16. Donabedian AMD. Criteria and standards for quality assessment and monitoring. QRB 1986;12:99-108.
  17. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 1121, de 17 de junho de 2002. Estabelece Pacto da Atenção Básica 2002. Diário Oficial da União, Brasília, v.139, n.115, p.30, 18 jun. 2002. Seção 1.



# I Normas para publicação

## Introdução

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

## Modelos de trabalhos

A revista recebe trabalhos candidatos a publicação nas seguintes modalidades: (1) **Artigos originais** nas seguintes linhas temáticas: avaliação de situação de saúde, estudos etiológicos, avaliação epidemiológica de serviços, programas e tecnologias, e avaliação da vigilância epidemiológica (número máximo de 20 páginas); (2) **Artigos de revisão crítica** sobre tema relevante para a saúde pública ou de atualização em um tema controverso ou emergente (número máximo de 30 páginas); (3) **Relatórios de reuniões ou oficinas de trabalho** realizadas para discutir temas relevantes à saúde pública – suas conclusões e recomendações (número máximo de 25 páginas); (4) **Comentários**, ou artigos de opinião curtos, abordando temas específicos; e (5) **Notas técnicas**.

## Apresentação dos trabalhos

Cada trabalho proposto para publicação deverá ser elaborado de acordo com os “Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos” [Informe Epidemiológico do SUS 1999;8(2):5-16 disponível em: <http://www.funasa.gov.br/pub/Iesus/ies00.htm>] e anexado a uma carta de apresentação dirigida ao Corpo Editorial da *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. Para artigos originais, artigos de revisão e comentários, os au-

tores deverão responsabilizar-se pela veracidade e ineditismo do trabalho apresentado. Na carta de encaminhamento, deverá constar que: a) o manuscrito ou trabalho semelhante não foi publicado, parcial ou integralmente, nem 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 do manuscrito.

## Formato de um trabalho para publicação

O trabalho deverá ser digitado em português, em espaço duplo, fonte *Times New Roman* tamanho 12, formato RTF (*Rich Text Format*); impresso em folha-padrão A4 com margem de 3 cm à esquerda; e remetido em três vias, ademais de gravação magnética em disquete de 3<sup>1/2</sup>. As tabelas e figuras poderão ser elaboradas em programas do tipo *Microsoft Office*, *Corel Draw* ou *Harvard Graphics*, nos formatos BMP (*Bitmap* do *Windows*) ou TIFF, 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 trabalho deverá ser enviado com: PÁGINA DE ROSTO – título completo e resumido, nome dos autores e instituições por extenso, rodapé –; RESUMO e *SUMMARY* (versão em inglês do resumo); e finalmente, o ARTIGO completo – INTRODUÇÃO; METODOLOGIA, RESULTADOS, DISCUSSÃO, AGRADECIMENTOS, REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS e TABELAS/FIGURAS anexas –, nesta ordem:

### Página de rosto

A página de rosto é composta do título do artigo – em português e inglês, em letras maiúsculas – seguido do nome completo do(s) autor(es) e da(s) instituição(ões) a que pertence(m), em letras minúsculas. É fundamental a indicação do título resumido, para referência no cabeçalho das páginas da publicação. No rodapé, constam o endereço

completo, telefone, fax e *e-mail* de pelo menos o autor principal, para contato, e do órgão financiador da pesquisa.

### Resumo

Colocado no início do texto, redigido em português e com um número máximo de 150 palavras, o resumo deve conter descrição sucinta e clara do objetivo, metodologia, resultados e conclusão do artigo. Após o resumo, o autor deve listar três ou quatro palavras-chave de acesso, contempladas na lista de Descritores de Saúde definida pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde da Organização Pan-Americana de Saúde-BIREME/OPAS.

### Summary

Corresponde à tradução em inglês do resumo, seguido pelas palavras-chave, igualmente em inglês (*Key words*).

Os artigos originais, na sua estrutura, devem respeitar a seguinte seqüência, além dos tópicos já descritos:

### Introdução

Apresentação do problema, justificativa e objetivo do estudo.

### Metodologia

Descrição precisa da metodologia adotada e, quando necessário, dos procedimentos analíticos utilizados. **Considerações éticas** do estudo devem ser mencionadas ao final deste apartado, com menção às comissões éticas que aprovaram o projeto original – desde que o fato seja pertinente ao artigo.

### Resultados

Exposição dos resultados alcançados, podendo considerar – anexas ao artigo – tabelas e figuras auto-explicativas, se necessário (ver o item TABELAS e FIGURAS).

### Discussão

Relação dos resultados observados, incluindo suas implicações e limitações, e a sua comparação com outros estudos relevantes para o tema e objetivos do estudo.

### Agradecimentos

Em havendo, devem-se limitar ao mínimo indispensável, localizando-se após a DISCUSSÃO.

### Referências bibliográficas

Listadas após a DISCUSSÃO ou AGRADECIMENTOS, numeradas em algarismos arábicos, na mesma ordem de citação no artigo. O número de cada referência deve corresponder ao número sobrescrito (sem parênteses) imediatamente após a respectiva citação no texto. Títulos de periódicos, livros e editoras devem ser colocados por extenso. A quantidade de citações bibliográficas deve-se limitar a 30, preferencialmente. Artigos de revisão sistemática e metanálise não têm limite de citações. As referências devem obedecer aos “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 n. 212, de 11 de maio de 1999. Altera a AIH e inclui o campo IH. Diário Oficial da União, Brasília, p.61, 12 mai. 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] [online] Disponível em <http://www.datasus.gov.br>
10. Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases* [online]; 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**

Dispostas em folhas separadas – para cada uma –, numeradas em algarismos arábicos e agrupadas

seqüencialmente, ao final da apresentação do artigo, segundo a sua ordem de citação no texto. As tabelas e figuras devem apresentar título conciso e, se possível, evitar o uso de abreviaturas no seu conteúdo; quando estas forem indispensáveis, serão traduzidas em legendas ao pé da própria tabela.

**Análise e aceitação dos trabalhos**

Os trabalhos serão submetidos à revisão de pelo menos dois pareceristas externos (revisão por pares). E serão aceitos para publicação desde que, também, sejam aprovados pelo Comitê Editorial da *Epidemiologia e Serviços de Saúde*.

**Endereço para correspondência**

Solicitações de informação e material para publicação devem ser encaminhados para:

Coordenação-Geral de  
Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços-CGDEP  
*Epidemiologia e Serviços de Saúde*  
*Revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*  
Esplanada dos Ministérios, bloco G, 1º andar, sala 119  
CEP: 70058-900  
Brasília-DF  
Telefones: (61) 315.3653 / 3654 / 3655  
Fax : (61) 226.4002  
E-mail: [revista.svs@saude.gov.br](mailto:revista.svs@saude.gov.br)

