

# Estimativas corrigidas de casos de meningite, Brasil 2008-2009

doi: 10.5123/S1679-497420140002000003

## Adjusted estimates of meningitis case, Brazil 2008-2009

### Isabel Cristina Martins Emmerick

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil  
Department of Population Medicine, Harvard Medical School, Boston-MA, Estados Unidos da América

### Mônica Rodrigues Campos

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

### Joyce Mendes de Andrade Schramm

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

### Raulino Sabino da Silva

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

### Maria de Fátima dos Santos Costa

Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** descrever estimativas corrigidas para o número de casos de meningite no Brasil, unidades da federação (UF) e macrorregiões em 2008-2009. **Métodos:** a proposta de correção pautou-se na letalidade, considerando-se os casos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) e os óbitos no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), em três etapas – (1) seleção dos casos Sinan; (2) compatibilização dos códigos no Sinan-SIM, com obtenção do número de óbitos do SIM; e (3) avaliação do sub-registro e aplicação de proposta de correção do Sinan. **Resultados:** originalmente, obteve-se 9.229 casos de meningites no Sinan; após correção de 32,9%, estimou-se 12.261 casos para o Brasil em 2008-2009; encontrou-se grande variabilidade nas UF e por grupo de gravidade. **Conclusão:** verificou-se subnotificação de casos de meningite no Sinan, em relação ao SIM; ressalta-se a importância de estratégias para o fortalecimento dos sistemas de informação, como a capacitação dos profissionais de saúde.

**Palavras-chave:** Meningite; Vigilância Epidemiológica, Sistemas de Informação em Saúde; Técnicas de Estimção.

## Abstract

**Objective:** to describe adjusted estimates of meningitis case numbers for Brazil, the Brazilian states and regions, 2008-2009. **Methods:** the estimates were adjusted based on the meningitis fatality rate taking cases reported on the Notifiable Diseases Information System (SINAN) and deaths reported on the Mortality Information System (SIM). The method involved three stages: 1) Selection of SINAN cases; 2) SINAN and SIM code matching and obtaining the number of deaths from the SIM system; 3) SINAN underreporting assessment and adjustment. **Results:** 9,229 meningitis cases were initially found on SINAN. After adjustment, 12,261 cases were estimated in Brazil, 2008-2009. Considerable variability was found between states and between groups of meningitis severity. **Conclusion:** meningitis cases were underreported on SINAN, compared to SIM. The importance of strategies for strengthening information systems is highlighted, such as health professional training.

**Key words:** Meningitis; Epidemiological Surveillance, Health Information Systems; Estimation Techniques.

### Endereço para correspondência:

Isabel Cristina Martins Emmerick – Harvard Medical School & Harvard Pilgrim Health Care Institute, Department of Population Medicine, Drug Policy Research Group, Pharmaceutical Policy Research Fellowship, 133 Brookline Ave., 6th Floor, Boston-MA, 02215, USA  
E-mail: isabel\_emmerick@harvardpilgrim.org; emmerick.isabel@gmail.com

## Introdução

A meningite pode ser causada por diversos agentes infecciosos, como bactérias, vírus e fungos, entre outros, e agentes não infecciosos. As meningites de origem infecciosa, principalmente as causadas por bactérias e vírus, são as mais importantes do ponto de vista da Saúde Pública, pela magnitude de sua ocorrência e potencial de produzir surtos e por sua letalidade.<sup>1-3</sup>

A distribuição da meningite é mundial e sua incidência varia conforme a região. A doença está relacionada à existência de aglomerados, aspectos climáticos, circulação do agente no ambiente e características socioeconômicas.<sup>1</sup> Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que ocorram, aproximadamente, 1,2 milhão de casos e 135 mil mortes por meningite a cada ano, no mundo.<sup>4</sup> Em 2008, a meningite foi responsável por 164 mil óbitos em crianças menores de cinco anos, sendo esta a nona causa de morte nessa faixa etária.<sup>5</sup>

*As meningites constituem importante causa de morbimortalidade nos menores de cinco anos de idade, que concentram a maior ocorrência de casos e óbitos.*

No Brasil, em 2009, foram confirmados 21.141 casos de meningites (meningite pneumocócica, meningite por *Haemophilus influenzae*, meningite tuberculosa, meningites virais, meningites bacterianas), o que representou uma redução de 21% em comparação ao ano 2000.<sup>6</sup>

As meningites constituem importante causa de morbimortalidade nos menores de cinco anos de idade, que concentram a maior ocorrência de casos e óbitos, principalmente pela própria imaturidade do sistema nervoso central.<sup>7</sup>

Os sistemas de informações são vitais para a análise e o monitoramento das condições de saúde da população. Esses sistemas são instrumentos fundamentais para uma formulação balizada das políticas de saúde e para uma visualização ampliada do impacto de projetos governamentais em curso, como intervenções, campanhas de vacinação, etc.<sup>8</sup>

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) é alimentado, principalmente, pela notificação

e investigação de casos de doenças e agravos que constam da Lista Nacional de Doenças de Notificação Compulsória,<sup>9</sup> da qual faz parte a meningite, de acordo com Portaria do Ministério da Saúde do Brasil: GM/MS nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.<sup>10</sup>

Os dados disponíveis no Sinan são importantes, pois a partir deles são realizados os processos de estimação de indicadores clínico-epidemiológicos das doenças de notificação compulsória, possíveis de serem comprometidos, entretanto, pela subnotificação e/ou subdiagnóstico dos casos no sistema de informação.<sup>11</sup>

Define-se como subnotificação o caso diagnosticado como meningite não registrado no Sinan ou, quando registrado, confirmado como inconcluso após investigação.<sup>1</sup> A subnotificação está frequentemente relacionada a: desconhecimento, por parte dos profissionais da saúde, da importância e dos procedimentos necessários para notificação; desconhecimento da lista de doenças submetidas a vigilância; ausência de adesão desses profissionais à notificação, pelo tempo consumido no preenchimento da ficha e pela ausência do retorno da informação analisada com as recomendações técnicas pertinentes; e falta de percepção, pelos mesmos profissionais, da relevância para a Saúde Pública das doenças submetidas a vigilância.<sup>8,12</sup>

O subdiagnóstico ocorre quando o caso de meningite não é diagnosticado adequadamente, não sendo, portanto, registrado no sistema. Particularmente para a meningite, um aspecto relevante reside no fato de os casos de meningite viral serem menos graves e terem maior probabilidade de evoluir para cura,<sup>3</sup> mesmo sem intervenção clínica, suscitando a hipótese de que em áreas de difícil acesso geográfico e baixa cobertura da rede de serviços, esses casos não sejam registrados.

A despeito do tempo de implantação, importância e uso das bases de dados citadas, a subnotificação nesses sistemas de notificação compulsória de doenças permanece como uma realidade, apontada pela literatura.<sup>12-18</sup> Quanto ao Sinan, poucos estudos discutem sua qualidade geral; e ainda que para a correção de subnotificação existente, alguns proponham a aplicação de diferentes metodologias, estas são direcionadas a poucas doenças – como tuberculose<sup>19</sup> e leishmaniose<sup>14</sup>, não sendo encontrada uma proposta de estudo de correção para a subnotificação da meningite.

Dada essa importante lacuna na literatura para uma doença de grande relevância na Saúde Pública, o presente estudo tem por objetivo descrever as estimativas

corrigidas para o número de casos de meningites no Brasil, suas macrorregiões e estados, no período 2008-2009, mediante aplicação de proposta de correção para a subnotificação da doença no âmbito do Sinan.

## Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, abrangendo as unidades da federação (UF) e as macrorregiões do Brasil, para os anos de 2008 e 2009. Foram utilizadas como fontes de informação acerca do número de casos, o Sinan, e sobre o número de óbitos decorrentes, o SIM, ambos estimados para o período 2008-2009, sendo considerada a média entre 2008 e 2009.

O Sinan, como uma ferramenta de abrangência nacional e caráter universal, auxilia a vigilância epidemiológica e apoia a tomada de decisão. Outras bases de dados registram eventos relacionados à ocorrência de meningite no Brasil, como o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o sistema de produção de serviços de internação hospitalar pelo sistema de saúde (Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde – SIH/SUS), cujos dados são disponibilizados pelo Departamento de Informática do SUS (Datusus), do Ministério da Saúde.<sup>13</sup>

É de responsabilidade dos serviços de saúde notificar qualquer caso suspeito às autoridades municipais de saúde. Estas devem promover a investigação epidemiológica e adotar as medidas de controle pertinentes. Após o registro do caso, este deve seguir sob investigação até que sejam feitos todos os exames e obtida sua confirmação. Essa informação deve retornar ao nível municipal, para que se proceda o fechamento do caso no Sinan.<sup>1</sup>

O Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), criado pelo Datusus, tem como objetivo registrar, com a devida regularidade, e dispor os dados sobre mortalidade no país. A criação do banco de dados do SIM, ao permitir a captação de dados sobre mortalidade de forma abrangente, subsidia a realização de análises de situação, o planejamento e a avaliação de programas de ação indispensáveis para a gestão da Saúde Pública.<sup>20</sup>

Visando elaborar e apresentar propostas de correção para o Sinan, realizou-se revisão da literatura que identificou poucos estudos com propostas metodológicas para correção de subnotificação de doenças registradas no Sinan.<sup>14,19,21</sup> No entanto, as propostas identificadas na literatura consultada não eram apli-

cáveis à correção da subnotificação de meningites: para a realização de *linkage* com captura e recaptura, é necessário ter as informações de caráter individual (por exemplo: nome, data de nascimento, nome da mãe), o que não foi possível para este estudo baseado no banco de dados do SIM.

Entende-se que a repetição de registros seja um aspecto relevante para a variação da acurácia dos indicadores calculados a partir do Sinan; entretanto, para fins do presente estudo, optou-se por tratá-la como um passo metodológico de ajuste do banco de dados.

O método aplicado para a identificação dos registros repetidos no banco do Sinan foi realizado em duas etapas: (1) padronização da base de dados; e (2) identificação de registros repetidos entre os anos de 2008 e 2009, conduzida por método probabilístico – utilizando-se o *Reclink III*® –, com base no nome do paciente, nome da mãe, data de nascimento, sexo e município de residência, em cada uma das unidades da federação e para o conjunto do país. O percentual de registros repetidos para meningite foi de 3%.<sup>11</sup>

A partir do banco de meningite (Sinan), foram analisadas as seguintes variáveis, candidatas a serem utilizadas como critério: ‘punção lombar’; ‘aspecto do líquido’; ‘classificação do caso’ (confirmado ou não); e ‘se confirmado, especifique’ (‘tipo de meningite’ e ‘critério de confirmação’), que informa qual o tipo de exame utilizado para a confirmação do caso. Para a definição de critério de descarte ou exclusão de casos suspeitos, foram considerados aqueles que tinham resposta válida para a variável ‘se confirmado, especifique’, informativa do tipo de meningite confirmado.

Em análise preliminar, ao se comparar os totais de casos no Sinan e de óbitos no SIM por meningite, observou-se que para algumas etiologias de meningite bacteriana, o número de óbitos era igual a zero. Aqui, portanto, identificou-se um problema de compatibilidade entre os códigos do SIM e do Sinan, pois é sabido da literatura que a letalidade (número de óbitos/número de casos) das meningites bacterianas é maior que zero.

Elaborou-se proposta de compatibilização entre as classificações de diagnósticos, para ajuste da codificação entre os itens do SIM (causas de óbito codificadas segundo a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, 10ª Revisão – CID-10)<sup>6</sup> e os itens do Sinan [ficha de notificação:

campo p51 ('Se confirmado, especifique')],<sup>5</sup> reunidos nas seguintes categorias diagnósticas:

- meningococemia;
- meningite meningocócica;
- infecção meningocócica não especificada (não contemplada no Sinan);
- meningite meningocócica com meningococemia (não contemplada no SIM);
- meningite tuberculosa;
- meningite por outras bactérias;
- meningite não especificada;
- meningite viral;
- meningite por outra etiologia;
- meningite por *Haemophilus*; e
- meningite por pneumococo.

Para a compatibilização das duas classificações – Sinan e SIM – na forma de uma tabela final, proposta por este estudo, os casos diagnosticados como 'meningite meningocócica com meningococemia' e 'meningite não especificada' foram realocados da seguinte maneira: os casos de meningite meningocócica com meningococemia (item não contemplado na classificação do SIM) foram somados à classificação de 'meningite meningocócica'; e os casos de infecção meningocócica não especificada (item não contemplado na classificação do Sinan) foram redistribuídos entre todas as categorias de meningites. As análises foram realizadas utilizando-se a média dos anos de 2008 e 2009 para todos os bancos de dados.

Enquanto critério de inclusão dos óbitos por meningite registrados no SIM, foram consideradas tanto a causa básica como a causa associada ao óbito. As causas mal definidas foram redistribuídas, sendo identificados os óbitos por meningites após a aplicação desses dois procedimentos de seleção e redistribuição.

Para estimar a taxa de mortalidade com base no SIM, a redistribuição dos óbitos por causa mal definida é um procedimento estabelecido e reconhecido pelo uso,<sup>11</sup> no sentido de se obter medida de maior acurácia. Uma proporção importante dos óbitos são classificados como mal definidos e não contabilizá-los seria incluir outra fonte de variação da acurácia da medida.<sup>11</sup> Historicamente, esse percentual tem-se reduzido, embora permaneça relevante todavia.<sup>11</sup>

Os dados dos óbitos do SIM foram utilizados para a construção da proposta de correção do sub-registro do Sinan, utilizando-se a letalidade conforme descrito a seguir.

A partir da compatibilização dos códigos de classificação dos casos do Sinan e dos óbitos do SIM, foi possível calcular a letalidade (óbitos SIM/casos Sinan) por UF. Observou-se uma letalidade cerca de 13% superior àquela encontrada na revisão de literatura para várias UF, sugerindo ausência de notificação de casos.<sup>11</sup>

A proposta visando corrigir essa sub-notificação levando-se em conta a letalidade é apresentada a seguir:

Primeiramente, foram agregados os casos de meningite do Sinan em três diferentes grupos: Grupo I – Doença meningocócica (com e sem meningite); Grupo II – Pneumococo + *Haemophilus*; e Grupo III – Outras meningites bacterianas. Essa classificação foi estabelecida segundo a gravidade dos diferentes diagnósticos de meningite. O critério de separação dos grupos considerou as letalidades médias teóricas (da literatura)<sup>1,3,22,23</sup> por tipo de meningite, tendo-se por hipótese que quanto mais grave/letal a tipologia, menor a subnotificação, ou seja, mais atenção é prestada à notificação de casos mais graves. Considerou-se cada um dos grupos separadamente, para a realização do procedimento de correção.

**Etapa 1** – as letalidades de cada UF foram corrigidas pela letalidade média nacional (valor de referência), quando se encontravam acima dessa média. Essa correção foi feita para a capital e o interior da UF, separadamente. Assim, estimou-se o número de novos casos necessários para atingir a letalidade média nacional. Por exemplo: no Grupo I, o estado do Paraná apresenta uma letalidade inicial de 17%, que passa para 14% (valor de referência) após a correção e inclusão de 29 casos da doença.

**Etapa 2** – para as UF onde não foi possível o cálculo da letalidade, pois o número de casos no Sinan era nulo e/ou o número de óbitos no SIM era nulo, recuperou-se o número de óbitos a partir da taxa de mortalidade média da macrorregião e obteve-se o número de casos (corrigidos) a partir dos óbitos e da letalidade de referência.

Utilizou-se como valor de referência a letalidade média nacional separadamente, para cada um dos grupos e segundo os estratos: capital e interior da UF. Os valores de letalidade considerados foram de 13% na capital, para todos os Grupos; e de 15% para os Grupos I e III e 10% para o Grupo II, no interior. Tais considerações levaram em conta que a letalidade média nacional não dista dos valores encontrados na literatura.<sup>1,3,22,23</sup>

O estudo utilizou bancos de dados secundários. A base de dados do SIM e a base de dados sobre os casos de meningite monitorados pelo Sinan, sobre os anos de 2008 e 2009, foram obtidos junto à gerência nacional do sistema, após assinatura do Termo de Concessão e Confidencialidade pela coordenação do projeto de Carga Global de Doença (CGD) e subsequente aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP) [Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 0054.0.031.000-11].<sup>11</sup> A Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012, foi seguida em todas as etapas da pesquisa.

## Resultados

A proposta de compatibilização dos códigos de meningite após a realização das redistribuições e reclassificações no SIM/Sinan (Tabela 1) foi etapa precípua – e fundamental – para a obtenção dos

casos no Sinan e dos óbitos do SIM relacionados às respectivas causas.

A inclusão da causa associada, para seleção dos óbitos por meningite registrados no SIM, representou um aumento de 25,6% (412 óbitos) no número médio de óbitos referente aos anos de 2008 e 2009 (Figura 1). A letalidade variou no Grupo I, de 2 a 100%, no Grupo II, de 0 a 15%, e no Grupo III, de 5 a 89%; para o conjunto de todas as meningites bacterianas, esse valor variou de 5 a 30% (Tabela 2).

O percentual de correção apresentou grande variabilidade nas UF e também por Grupo de gravidade da doença (Grupos I, II e III). O máximo percentual de correção aplicado para as UF foi de 139% (Amapá), 191% (Amapá), 529% (Ceará) e 147% (Acre), respectivamente para os Grupos I, II e III e todas as meningites bacterianas (Tabela 3).

Os maiores percentuais de correção ficaram com as regiões Norte e Centro-Oeste no Grupo I, e com as regiões Sul e Sudeste no Grupo II. No Grupo III, para todas as macrorregiões, foi encontrado um elevado

**Tabela 1 – Compatibilização entre os códigos das categorias diagnósticas de meningite no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) e os respectivos códigos na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde em sua 10ª Revisão (CID-10), usada pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), 2008 e 2009**

Categorias diagnósticas de meningite	Código Sinan	Categorias Sinan redistribuídas	CID-10 SIM	Categoria final SIM	Categoria final Sinan
Meningococemia	1	1	A391-A398		
Meningite meningocócica	2	2	A390	1	1
Infecção meningocócica não especificada	–		A399		
Meningite meningocócica com meningococemia	3	Redistribuída entre 2 categorias diagnósticas	–		
Meningite tuberculosa	4		A17	Excluída	Excluída
Meningite por outras bactérias	5		G002; G003; G008; G009	5	5
Meningite não especificada	6	Redistribuída entre todas as categorias diagnósticas, à exceção do código 1	G03.9	Redistribuída	Redistribuída
Meningite viral	7		A87	Excluída	Excluída
Meningite por outra etiologia	8		G02.1; G02.8	Excluída	Excluída
Meningite por <i>Haemophilus</i>	9		G000	9	9
Meningite por pneumococo	10		G001	10	10

**SIM 2008 - Meningite - Causa básica X Causa associada**

	CAUSA ASSOCIADA - MENINGITE									Total
	Meningite meningocócica (A390)	Meningococemia (A.391 a A398)	Infecção meningocócica não especificada (A399)	Meningite por pneumocócica (G001)	Meningite estreptocócica (G002)	Meningite estafilocócica (G003)	Outras meningites bacterianas (G008)	Meningite bacteriana não especificada G009)	OUTRAS NÃO MENINGITE	
Meningite meningocócica (A390)	–	19	1	–	–	–	–	–	104	124
Meningococemia (A391-A398)	1	8	2	–	–	–	–	7	261	279
Infecção meningocócica não especificada (A399)	–	–	–	–	–	–	–	–	25	25
Meningite por <i>Haemophilus</i> (G000)	–	–	–	–	–	–	–	–	4	4
Meningite pneumocócica (G001)	–	–	–	–	–	–	–	2	132	134
Meningite estreptocócica (G002)	–	–	–	–	–	–	–	–	18	18
Meningite estafilocócica (G003)	–	–	–	–	–	–	–	–	9	9
Outras meningites bacterianas (G008)	–	–	–	–	–	–	–	–	11	11
Meningite bacteriana não especificada (G009)	–	1	–	–	–	–	–	–	611	612
OUTRAS NÃO MENINGITE	6	5	3	30	6	7	12	341	1.075.381	1.075.791
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>350</b>	<b>1.076.556</b>	<b>1.077.007</b>

1.216 óbitos por meningite como causa básica

↓

1.626 óbitos por meningite

↑

410 óbitos por meningite como causa associada

**SIM 2009 - Meningite - Causa básica X Causa associada**

	CAUSA ASSOCIADA - MENINGITE									Total
	Meningite meningocócica (A390)	Meningococemia (A.391 a A398)	Infecção meningocócica não especificada (A399)	Meningite por <i>Haemophilus</i> (G000)	Meningite pneumocócica (G001)	Meningite estreptocócica (G002)	Meningite estafilocócica (G003)	Outras meningites bacterianas (G008)	Meningite bacteriana não especificada G009)	
Meningite meningocócica (A390)	–	16	2	–	–	–	–	1	113	132
Meningococemia (A391-A398)	1	7	1	–	–	–	–	1	277	296
Infecção meningocócica não especificada (A399)	–	–	–	–	–	–	–	–	35	35
Meningite por <i>Haemophilus</i> (G000)	–	–	–	–	–	–	–	–	6	6
Meningite pneumocócica (G001)	–	–	–	–	–	–	1	–	121	122
Meningite estreptocócica (G002)	–	–	–	–	–	–	–	–	10	10
Meningite estafilocócica (G003)	–	–	–	–	–	–	–	2	6	6
Outras meningites bacterianas (G008)	–	–	–	–	–	–	–	–	13	15
Meningite bacteriana não especificada (G009)	–	–	1	–	2	2	–	1	541	545
OUTRAS NÃO MENINGITE	6	6	7	1	42	2	4	9	335	1.101.509
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>348</b>	<b>1.102.631</b>

1.167 óbitos por meningite como causa básica

↓

1.579 óbitos por meningite

↑

412 óbitos por meningite como causa associada

**Figura 1 – Distribuição de óbitos por meningite como causa básica e/ou causa associada, segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), 2008 e 2009**

**Tabela 2 – Distribuição dos casos (Sinan<sup>a</sup>), óbitos (SIM<sup>b</sup>) e letalidade de meningite (%) por Grupos de gravidade I, II e III segundo unidades da federação (UF) e macrorregiões, Brasil, 2008 e 2009**

UF	Grupo I <sup>c</sup>			Grupo II <sup>d</sup>			Grupo III <sup>e</sup>			Total de meningites bacterianas		
	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade
RO	13	2	15,4	10	1	10,0	24	4	16,7	47	6	12,8
AC	1	1	100,0	4	1	25,0	17	5	29,4	22	7	31,8
AM	65	10	15,4	21	2	9,5	53	13	24,5	139	25	18,0
RR	–	–	–	–	–	–	11	1	9,1	11	1	9,1
PA	66	14	21,2	47	5	10,6	178	35	19,7	291	54	18,6
AP	6	2	33,3	1	–	–	6	1	16,7	13	3	23,1
TO	9	2	22,2	10	1	10,0	24	5	20,8	43	8	18,6
MA	46	7	15,2	15	1	6,7	106	12	11,3	167	19	11,4
PI	13	2	15,4	19	1	5,3	110	7	6,4	142	10	7,0
CE	87	10	11,5	62	3	4,8	32	29	90,6	181	42	23,2
RN	41	1	2,4	27	1	3,7	49	21	42,9	117	22	18,8
PB	28	2	7,1	11	1	9,1	62	12	19,4	101	15	14,9
PE	107	13	12,1	46	6	13,0	307	56	18,2	460	74	16,1
AL	30	4	13,3	17	1	5,9	47	7	14,9	94	12	12,8
SE	17	3	17,6	11	1	9,1	18	5	27,8	46	8	17,4
BA	220	28	12,7	98	10	10,2	337	75	22,3	655	113	17,3
MG	202	29	14,4	166	12	7,2	282	76	27,0	650	117	18,0
ES	47	5	10,6	32	2	6,3	34	16	47,1	113	23	20,4
RJ	433	58	13,4	147	22	15,0	279	62	22,2	859	142	16,5
SP	1.304	197	15,1	473	66	14,0	1.357	313	23,1	3.134	576	18,4
PR	151	25	16,6	80	11	13,8	346	52	15,0	577	88	15,3
SC	63	6	9,5	50	4	8,0	136	25	18,4	249	34	13,7
RS	116	15	12,9	110	14	12,7	345	74	21,4	571	103	18,0
MS	16	3	18,8	26	3	11,5	42	14	33,3	84	19	22,6
MG	23	6	26,1	27	2	7,4	55	13	23,6	105	20	19,0
GO	86	16	18,6	40	3	7,5	114	36	31,6	240	54	22,5
DF	56	7	12,5	22	–	–	40	10	25,0	118	17	14,4
<b>Macrorregiões</b>												
Norte	160	31	19,4	93	10	10,8	313	64	20,4	566	104	18,4
Nordeste	589	70	11,9	306	25	8,2	1.068	224	21,0	1.963	315	16,0
Sudeste	1.986	289	14,6	818	102	12,5	1.952	467	23,9	4.756	858	18,0
Sul	330	46	13,9	240	29	12,1	827	151	18,3	1.397	225	16,1
Centro-Oeste	181	32	17,7	115	8	7,0	251	73	29,1	547	110	20,1
<b>BRASIL</b>	<b>3.246</b>	<b>468</b>	<b>14,4</b>	<b>1.572</b>	<b>174</b>	<b>11,1</b>	<b>4.411</b>	<b>979</b>	<b>22,2</b>	<b>9.229</b>	<b>1.612</b>	<b>17,5</b>

a) Sinan: Sistema de Informação de Agravos de Notificação

b) SIM: Sistema de Informações sobre Mortalidade

c) Grupo I: Doença meningocócica (com ou sem meningite)

d) Grupo II: Pneumococo + *Haemophilus*

e) Grupo III: Outras meningites bacterianas

percentual de correção, especialmente no Centro-Oeste, no Sudeste e no Nordeste, sempre superior a 50% (Tabela 3).

No nível nacional, observou-se uma variação para percentual de correção de 8 a 58% entre os grupos de gravidade de meningite. Para o conjunto das meningites bacterianas, encontrou-se 33% de correção, variando de 24% na região Sul a 55% na região Centro-Oeste. Assim, os casos de meningites no Brasil, obtidos do Sinan para o período 2008-2009, foram originalmente de 9.229; e após correção de 32,9%, estimados em 12.261 casos (Tabela 3).

Observou-se variação importante de correção entre os grupos, com gradiente inversamente proporcional à letalidade, conforme esperado para uma estratificação segundo a gravidade da doença: o percentual de correção foi menor no Grupo I (meningite meningocócica com e sem meningococcemia) e maior no Grupo III, ao qual foram agregadas as demais meningites bacterianas de menor letalidade (Tabela 3).

## Discussão

O Sinan apresentou um importante sub-registro, seja por subdiagnóstico, seja por subnotificação, de aproximadamente 33% em 2008-2009.

A ausência de correspondência entre os códigos do Sinan e os do SIM aponta para a necessidade de compatibilização de ambos os sistemas de informação. Esse procedimento é importante, permite linkage entre as respectivas bases para a verificação e correção de informações e propicia um melhor monitoramento das condições de saúde da população e das ações de vigilância epidemiológica.

Considera-se que o percentual de correção final encontrado para o Brasil – cerca de 33% – é um valor expressivo, revela insuficiente cobertura e representa um problema para a qualidade da informação e para a utilização plena dos dados, considerando-se apenas o Sinan sem aplicação de correções. A amplitude de variação segundo grupos de gravidade da doença e macrorregiões aponta para a necessidade de ações que visem à melhoria da qualidade do registro da informação nas macrorregiões Norte e Centro-Oeste, e às meningites bacterianas em geral.

A proposta de correção com base na letalidade considera o número de óbitos advindos do SIM como fidedignos, com 100% de cobertura. O Sinan, por sua vez,

demanda várias etapas de seguimento e acompanhamento do caso. O elevado percentual de correção encontrado neste estudo, de âmbito nacional, aponta para possíveis dificuldades na captação do caso no Sinan, como o paciente vir a óbito, ser notificado no SIM mas não ser registrado como caso de meningite no Sinan.

Considerando-se a análise por grupo de gravidade da doença, o menor percentual de correção encontrado no Grupo I, no âmbito nacional, pode ser explicado pela maior gravidade e, por conseguinte, maior letalidade da meningite meningocócica e da meningococcemia, alocadas neste grupo, fazendo com que esses casos demandem maior atenção do sistema de saúde, com expectativa de 100% de internação.

Outra possibilidade de correção da subnotificação de meningite seria a condução do processo de *linkage* utilizando-se o nome dos indivíduos para captura e recaptura de casos no SIM/Sinan, procedimento adotado para outros agravos.<sup>14,19</sup> Entretanto, esse método não foi aplicado aqui, devido à indisponibilidade de acessar nomes no SIM.

Outrossim, limitações a este estudo incluem a não realização de *linkage* e a triangulação de bases de dados, o que poderia apresentar resultados mais fidedignos com a localização do mesmo indivíduo nos diversos bancos. Aqui, a correção foi realizada no nível da UF. Considerou-se o SIM com cobertura completa dos óbitos no país e o padrão para a correção do total de casos, a despeito de possíveis sub-registros.<sup>24,25</sup> A proposta apresentada é um artifício metodológico, utilizado para melhoria da qualidade do dado disponível no Sinan.

A utilização da correção para a obtenção do número de casos de meningite do Sinan apresenta importantes vantagens, ainda que com alguma limitação. A outra opção seria não fazer correção alguma e considerar que a letalidade em determinadas UF seria maior que 30%, valor comparável aos encontrados em regiões da África subsaariana,<sup>26</sup> o que, segundo dados disponíveis,<sup>1,3,4,7</sup> não seria plausível.

Ao estimar as incidências e prevalências das doenças, enfrenta-se sempre o desafio da acurácia da estimativa, ou seja, considerar a qualidade em termos de cobertura, completude e representatividade do banco de dados, do qual se origina o parâmetro.

Ainda que a técnica não tenha sido validada, a correção dos casos de meningite no Sinan utilizando-se da letalidade é reconhecida uma forma factível de mini-



**Tabela 3 – Distribuição dos casos estimados (Sinan<sup>a</sup>) e percentual de correção (%) por Grupos de gravidade I, II e III, segundo unidades da federação (UF) e macrorregiões, Brasil, 2008 e 2009**

UF	Grupo I <sup>b</sup>		Grupo II <sup>c</sup>		Grupo III <sup>d</sup>		Total de meningites bacterianas	
	Casos estimados	% de correção	Casos estimados	% de correção	Casos estimados	% de correção	Casos estimados	% de correção
RO	15	13,3	10	–	33	39,1	58	23,7
AC	–	*	8	100,0	36	111,2	54	146,7
AM	76	16,4	23	9,5	96	80,9	195	40,0
RR	–	*	*	*	11	–	17	56,4
PA	98	49,1	50	6,4	241	35,3	389	33,7
AP	14	139,3	3	190,6	7	19,7	24	88,0
TO	14	53,8	11	6,6	38	59,5	63	46,0
MA	50	9,4	16	4,0	106	–	172	2,9
PI	22	68,9	19	–	110	–	151	6,3
CE	87	–	62	–	201	529,0	350	93,5
RN	41	–	27	–	145	196,7	214	83,1
PB	28	–	11	–	92	48,9	132	30,3
PE	107	–	58	26,1	385	25,5	550	19,6
AL	35	15,1	17	–	59	25,5	111	17,6
SE	27	56,2	11	4,0	30	64,9	68	47,5
BA	220	–	103	4,9	520	54,2	842	28,6
MG	202	–	166	–	523	85,3	891	37,1
ES	48	1,8	34	5,3	109	219,8	190	68,4
RJ	440	1,7	195	32,4	441	58,2	1.077	25,4
SP	1.384	6,2	605	27,8	2.200	62,1	4.189	33,7
PR	180	19,0	102	27,4	392	13,3	674	16,7
SC	63	–	50	–	163	20,0	276	10,9
RS	117	1,1	147	33,8	513	48,6	777	36,1
MS	19	16,8	26	–	98	134,5	143	69,7
MG	39	71,0	28	3,7	86	56,2	153	45,9
GO	107	24,3	43	6,7	249	118,4	399	66,1
DF	56	–	22	–	74	85,2	152	28,9
<b>Macrorregiões</b>								
Norte	231	44,5	106	14,5	462	47,6	800	41,3
Nordeste	616	4,7	324	5,8	1.649	54,4	2.590	31,9
Sudeste	2.075	4,5	999	22,1	3.273	67,7	6.347	33,4
Sul	360	9,1	299	24,6	1.068	29,1	1.727	23,6
Centro-Oeste	221	22,1	119	3,2	507	102,0	846	54,7
<b>BRASIL</b>	<b>3.492</b>	<b>7,6</b>	<b>1.810</b>	<b>15,1</b>	<b>6.959</b>	<b>57,8</b>	<b>12.261</b>	<b>32,9</b>

a) Sinan: Sistema de Informação de Agravos de Notificação

b) Grupo I: Doença meningocócica (com ou sem meningite)

c) Grupo II: Pneumococo + *Haemophilus*

d) Grupo III: Outras meningites bacterianas

\* Valor não estimado

mizar as subnotificações nesse sistema de informação. Se por um lado, a letalidade é um indicador de simples cálculo e fácil obtenção, por outro, a meningite é uma doença de considerável gravidade. Dado o curso da doença, haverá um valor de letalidade independente dos recursos disponíveis e do padrão de diagnóstico. Neste estudo, estimou-se um valor de letalidade teórica – isto é, a partir de outros estudos – de 13%. Para outras doenças/agravos, talvez esse parâmetro não seja o mais adequado ao processo de correção.

Nenhum artifício metodológico será capaz de recuperar o dado fidedigno, sendo desejável garantir sua qualidade na fonte. Assim, é fundamental incentivar o diagnóstico, a notificação e a conclusão do caso adequadamente, no sistema de informação apropriado.

A subnotificação é um dos grandes desafios para o alcance da qualidade dos sistemas de informação, e a justificativa para a construção e aplicação da proposta de correção aqui apresentada. Como mencionado anteriormente, uma das principais razões para a subnotificação é o desconhecimento, por parte dos profissionais da saúde, da importância e dos procedimentos necessários à notificação. Para a construção de estimativas que possam melhor representar a realidade, é fundamental o fortalecimento dos sistemas de informações por meio da capacitação de recursos humanos. Propõe-se, ainda, que o Sinan siga a mesma codificação da CID-10, utilizada para o Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde – SIH/SUS – e o Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM –, o que facilitaria o relacionamento entre os diferentes bancos de dados.

## Referências

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
2. Leimann BCQ, Koifman RJ. Official information systems for cryptococcal meningitis, State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2009 Aug;43(4):717-20.
3. Escosteguya CC, Medronho RA, Madruga R, Dias HG, Braga RC, Azevedo OP. Vigilância epidemiológica e avaliação da assistência às meningites. *Rev Saude Publica*. 2004 out;38(5):657-63.
4. Vasconcelos SS, Thuler LCS, Girianelli VR. Incidência das meningites no Estado do Rio de Janeiro no período de 2000 a 2006. *Rev Bras Neurol*. 2011 jan-mar;47(1):7-14.
5. Black RE, Cousens S, Johnson HL, Lawn JE, Rudan I, Bassani DG, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2008: a systematic analysis. *Lancet*. 2010 Jun;375(9730):1969-87.

## Agradecimentos

Ao Ministério da Saúde, pelo financiamento concedido ao projeto de Carga Global de Doença – GBD.

Aos pesquisadores do Núcleo de Métodos Aplicados aos Estudos de Carga Global de Doença, da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz), pelo apoio ao desenvolvimento do estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ – e ao *Pharmaceutical Policy Research Fellowship, Drug Policy Research Group/Department of Population Medicine, Harvard Medical School & Harvard Pilgrim Health Care Institute*, pelo financiamento do Pós-Doutorado de Emmerick ICM.

## Contribuição dos autores

Emmerick ICM e Campos MR contribuíram na concepção e delineamento do artigo, análises estatísticas, redação e revisão crítica de seu conteúdo.

Schramm JMA contribuiu na concepção e delineamento do artigo e revisão crítica de seu conteúdo.

Silva RS e Costa MFS realizaram a análise estatística e revisão crítica do conteúdo do artigo.

Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, garantindo sua precisão e integridade.

6. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS. Incidência de meningite - D.1.16 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil; 2011 [citado 2014 abr 16]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/ldb2010/d0116.pdf>
7. Schossler JGS, Beck ST, Campos MMA, Farinha LB. Incidência de meningite por *Haemophilus influenzae* no RS 1999-2010: impacto da cobertura vacinal. *Cienc Saude Colet*. 2013 mai;18(5):1451-8.
8. Barros MBDA. A importância dos sistemas de informação e dos inquéritos de base populacional para avaliações de saúde. *Epidemiol Serv Saude*. 2004 dez;13(4):199-200.
9. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informação de Agravos de Notificação. O que é o SINAN [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [citado 2013 mai 8]. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>
10. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 104, de 25 de janeiro de 2011. Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2011 [citado 2014 abr 16]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104\\_25\\_01\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.html)
11. Leite IC, Valente JG, Schramm JMA. Carga de doença do Brasil, 2008. [Rio de Janeiro]: [s.n.]; 2013.
12. Waldman EA, Rosa TEC. Vigilância em saúde pública: para gestores municipais de serviços de saúde [Internet]. Florianópolis: Secretaria de Estado de Santa Catarina; 2013 [citado 2013 mai 9]. Capítulo, Limitações de sistemas de notificações de doenças saúde em vigilância em saúde pública. (Saúde & cidadania; 7). Disponível em: [http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala\\_de\\_leitura/saude\\_e\\_cidadania/ed\\_07/06\\_05.html](http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala_de_leitura/saude_e_cidadania/ed_07/06_05.html)
13. Sousa LMO, Pinheiro RS. Óbitos e internações por tuberculose não notificados no município do Rio de Janeiro. *Rev Saude Publica*. 2011 fev;45(1):31-9.
14. Maia-Elkhoury ANS, Carmo EH, Sousa-Gomes ML, Mota E. Análise dos registros de leishmaniose visceral pelo método de captura-recaptura. *Rev Saude Publica*. 2007 dez;41(6):931-7.
15. Façanha MC, Pinheiro AC, Lima JRC, Ferreira MLLT, Teixeira GFD, Rouquayrol MZ. Hanseníase: subnotificação de casos em Fortaleza - Ceará, Brasil. *An Bras Dermatol*. 2006 jul-ago;81(4):329-33.
16. Façanha MC. Tuberculosis: underreporting of tuberculosis cases that resulted in death in Fortaleza-CE. *Rev Bras Epidemiol*. 2005 Mar;8(1):25-30.
17. Fiszon JT, Bochner R. Underreporting of accidents with venomous animals registered by SINAN in the State of Rio de Janeiro from 2001 to 2005. *Rev Bras Epidemiol*. 2008 Mar;11(1):114-27.
18. Gonçalves VF, Kerr LRFS, Mota RMS, Mota JMA. Estimativa de subnotificação de casos de AIDS em uma capital do Nordeste. *Rev Bras Epidemiol*. 2008 set;11(3):356-64.
19. Pinheiro RS, Andrade VL, Oliveira GP. Underreporting of tuberculosis in the Information System on Notifiable Diseases (SINAN): primary default and case detection from additional data sources using probabilistic record linkage. *Cad Saude Publica*. 2012 Aug;28(8):1559-68.
20. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS. SIM-Sistema de Informações de Mortalidade [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [citado 2014 abr 16]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>
21. Oliveira GP, Pinheiro RS, Coeli CM, Barreira D, Codenotti SB. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2012 set;15(3):468-77.
22. Souza SF, Costa MCN, Paim JS, Natividade MS, Pereira SM, Andrade AMS, et al. Bacterial meningitis and living conditions. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012 May-Jun;45:323-8.
23. Santos ML, Ruffino-Netto A. Doença meningocócica: situação epidemiológica no Município de Manaus, Amazonas, Brasil, 1998/2002. *Cad Saude Publica*. 2005 mai-jun;21(3):823-9.
24. Bierrenbach AL, Stevens AP, Gomes ABE, Noronha EF, Glatt R, Carvalho CN, et al. Impact on tuberculosis incidence rates of removal of repeat notification records. *Rev Saude Publica*. 2007 Sep;41 Suppl 1:67-76.
25. Costa MFS. Anos de vida perdidos por morte prematura: o efeito de diferentes critérios de correção de sub-registro [dissertação na Internet].

Rio de Janeiro (RJ): ENSP/Fiocruz; 2007 [citado 2014 05 23]. 118 p. Disponível em: <http://bvssp.icict.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=1101>

literature review. *BMC Medicine* [Internet]. 2009 Sep [cited 2014 03 07];7(47):[1-17]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/7/47>

26. Ramakrishnan M, Ulland AJ, Steinhardt LC, Moïsi JC, Were F, Levine OS. Sequelae due to bacterial meningitis among African children: a systematic

Recebido em 22/11/2013  
Aprovado em 26/05/2014