

## Uma aplicação de indicadores corrigidos no estudo do sarampo no município do Rio de Janeiro, Brasil

\*Escola Nacional de Saúde  
Pública – FIOCRUZ –  
Rio de Janeiro

Paulo C.R. Barata\*  
Maria do Carmo Leal\*

*In this study estimates are made of the true incidence, mortality and case-fatality ratio of measles in the Município do Rio de Janeiro, Brazil, for the prevaccination period 1969-1972 and the post vaccination period 1979-1982. The estimates are obtained by applying some correction factors to the reported number of cases and deaths in each of the two periods. The number of cases is estimated by considering the population dynamics and the dynamics of measles transmission in the population. The number of deaths is estimated by taking into account the under-reporting of deaths, from information obtained by the Inter-American Investigation of Infant Mortality. A detailed presentation and discussion is made of the methodology used throughout, which will possibly be of interest to the health services in the assessment of intervention measures. Finally, on the basis of the corrected indicators obtained, the epidemiological situation of measles in Rio de Janeiro is discussed.*



### INTRODUÇÃO

Este trabalho tem um duplo objetivo. Em primeiro lugar, procuramos aqui estimar o coeficiente de incidência, o coeficiente de mortalidade e a letalidade reais do sarampo no município do Rio de Janeiro, em dois diferentes períodos de tempo, discutindo a possível relação entre a variação temporal destes indicadores e a introdução da vacinação anti-sarampo no município. Em segundo lugar, e talvez o mais importante, procuramos chamar atenção para a própria metodologia aqui empregada que, embora bastante simples, utilizando basicamente dados de registro de fácil acesso, poderá ser de utilidade para os serviços de saúde na avaliação de medidas de intervenção que estejam sendo implementadas e poderá ainda, eventualmente, ser adaptada ao estudo de outras doenças.

Uma das dificuldades presentes na avaliação da situação epidemiológica de uma doença como o sarampo e do impac-

to de uma medida de intervenção como a vacinação é a precariedade dos dados de registro existentes, notadamente a notificação de casos, mas incluindo aqui também a notificação de óbitos e dados sobre a cobertura vacinal. Em 1930, Hedrich<sup>7</sup> apresentou um método para o cálculo do que ele denominou de coeficiente de incidência corrigido, com o qual procurava estimar a incidência real do sarampo, através de uma estimativa do número real de casos da doença, diferentemente do que é usualmente feito, que é o cálculo da incidência utilizando apenas o número de casos notificados. No presente trabalho, além de empregarmos de forma simplificada este método de Hedrich para o cálculo de um coeficiente de incidência corrigido, calcularemos também um coeficiente de mortalidade corrigido e uma letalidade corrigida, aplicando ao número notificado de óbitos um fator de correção. O objetivo deste cálculo de indicadores corrigidos, estimadores da incidência, letalidade e mortalidade reais do sarampo, é procurar contornar o problema da subnotificação de casos e de óbitos que, mais do que estar sempre existindo, pode ocorrer em proporções diferentes em diferentes períodos de tempo, o que poderia fazer com que os indicadores calculados diretamente dos dados de registro apresentassem uma magnitude e uma tendência temporal que poderiam não corresponder à realidade.

## FONTES DE DADOS

Os dados sobre casos e óbitos para o período 1964-1974 foram fornecidos pela Divisão de Fatos Vitais do Departamento de Análise de Dados da Secretaria de Estado de Saúde e Higiene do Rio de Janeiro, e os dados sobre casos e óbitos para o período 1975-1982, assim como o número de doses de vacina aplicadas em diferentes grupos etários, foram fornecidos pela Divisão de Epidemiologia e Controle de Doenças da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro.

As populações do município do Rio de Janeiro em 1970 e 1980 foram obtidas, respectivamente, dos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1970 e 1980<sup>3, 4</sup>.

## A VACINAÇÃO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Segundo informações (não publicadas) colhidas junto à Divisão de Epidemiologia e Controle de Doenças da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, a vacinação anti-sarampo no município começou, de forma experimental, em 1968, sendo que a vacinação regular contra o sarampo passou a ocorrer apenas a partir de 1973.

A tabela I mostra o número de doses de vacina aplicadas em cada grupo etário, no município, entre 1970 e 1982. Para 1968 e 1969, não existem informações por grupo etário, mas, segundo ainda a Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, até 1971, inclusive, nunca mais do que 10% dos menores de um ano foram vacinados anualmente.

A tabela II mostra as populações de menores de um ano do município, entre 1970 e 1982, estimadas pelo método geométrico<sup>11</sup>, a partir das populações de menores de um ano dos Censos Demográficos de 1970 a 1980<sup>3, 4</sup>, e também as coberturas vacinais estimadas para os menores de um ano entre 1970 e 1982.

TABELA I

*Doses de vacina anti-sarampo aplicadas, por grupo etário, município do Rio de Janeiro, 1970-1982*

Ano	Idade (anos)					Total*
	<1	1	2	3	4	
1970	6.256	7.977	3.687	1.327	1.075	21.699
1971	4.792	6.817	3.594	1.784	1.580	19.183
1972	12.333	10.973	5.273	2.776	1.886	33.752
1973	16.208	10.279	5.663	3.411	2.567	39.874
1974	30.968	25.196	16.745	12.845	8.476	101.652
1975	9.382	5.736	3.129	1.893	1.377	22.997
1976**	23.370	33.782				57.152
1977**	36.632	48.597				85.229
1978**	40.599	2.967				43.566
1979	47.500	20.366	10.391	7.636	99	85.992
1980	63.962	25.803	12.740	10.758	-	113.263
1981	79.714	37.702	19.691	19.075	-	156.182
1982	83.723	43.766	21.344	19.547	415	168.795

\* Até 1975, o total inclui maiores de cinco anos e idade ignorada.

\*\* Para 1976, 1977 e 1978, só se dispõe dos dados de um a quatro anos, agrupados.

TABELA II

*População menor de um ano estimada e cobertura estimada da vacinação anti-sarampo em menores de um ano, município do Rio de Janeiro, 1970-1982*

Ano	População < 1 ano	Cobertura vacinal em < 1 ano (%)
1970	79.998	7,8
1971	82.087	5,8
1972	84.231	14,6
1973	86.431	18,8
1974	88.688	34,9
1975	91.004	10,3
1976	93.381	25,0
1977	95.820	38,2
1978	98.322	41,3
1979	100.890	47,1
1980	103.525	61,8
1981	106.229	75,0
1982	109.003	76,8

## METODOLOGIA

A situação do sarampo no município do Rio de Janeiro será comparada entre dois períodos de tempo, o período 1969-1972, anterior à vacinação regular, e o período 1979-1982, posterior ao início da vacinação regular, sendo que 1982, no momento em que este trabalho é escrito, é o último ano para o qual se dispõe de dados completos sobre o sarampo no município. A escolha do período 1969-1972 como o período inicial de nossa análise deve-se, ainda, ao fato de que este período coincide, em parte, com a Investigação Interamericana da Mortalidade na Infância<sup>12</sup>, realizada pela Organização Pan-Americana da Saúde, em vários países das Américas, entre julho de 1968 e dezembro de 1971, da qual utilizaremos algumas informações. Além disto, os dados disponíveis sobre a incidência do sarampo no município em 1968 indicam zero casos entre menores de um ano, o que nos parece difícil de ter acontecido, e o que nos leva a deixar qualquer período que inclua este ano de 1968 fora do nosso estudo.

Como o sarampo é uma doença que ocorre segundo ciclos sazonais e, em geral, bianuais, trabalharemos nas nossas comparações, seguindo Hedrich, com a média anual de casos, óbitos e cobertura vacinal em cada um destes períodos, entendendo que estas médias representam de forma mais adequada a situação da transmissão da doença em cada um dos períodos.

Em relação às coberturas vacinais, pensamos inicialmente em utilizar informações referentes aos diferentes grupos etários. Entretanto, observamos na tabela I que o número de doses de vacina aplicadas na coorte de 1979 (doses em crianças menores de um ano em 1979, mais doses em crianças de um ano em 1980, mais doses em crianças de dois anos em 1981, mais etc.) é maior do que a população estimada de menores de um ano para 1979 (tabela II). O mesmo ocorre para as coortes de 1980 e 1981, o que coloca em questão a qualidade destes dados. Descontando a possibilidade de erro na estimativa dos menores de um ano, provavelmente estão sendo computadas nas doses de vacina revacinações ou vacinações em crianças não-residentes no município do Rio de Janeiro, ou podem estar ocorrendo outras falhas no sistema de registro. Por este motivo, trabalharemos apenas com a cobertura vacinal em menores de um ano, onde supomos que ao menos a possibilidade de revacinações deve estar minimizada. Entretanto, há que se considerar que esta informação de cobertura vacinal pode não corresponder ao número real de crianças imunizadas contra o sarampo, uma vez que existem falhas na conservação da vacina, com conseqüências sobre o seu poder imunogênico. Como não dispomos no Brasil de dados que quantifiquem este tipo de perda, vamos ignorá-la neste estudo.

A discussão que iremos desenvolver estará baseada, principalmente, no cálculo de indicadores corrigidos para o sarampo, que são indicadores — incidência, letalidade ou mortalidade — calculados a partir de uma estimativa do número real de casos e de óbitos da doença ocorridos em determinado período de tempo, o que será feito aplicando-se fatores de correção ao número notificado de casos e de óbitos. O número real de casos será estimado através de considerações quanto à dinâmica populacional e à dinâmica da transmissão do sarampo na população. O número real de óbitos será estimado levando-se em conta a subnotificação dos óbitos, a partir de dados obtidos da Investigação Interamericana de Mortalidade na Infância<sup>12</sup>. Os detalhes dos métodos utilizados nestas estimativas serão apresentados na seção Cálculo dos Indicadores Corrigidos e no Apêndice, no final do trabalho.

Uma vez dispondo de estimativas do número real de casos e de óbitos por sarampo em diferentes períodos de tempo, é possível estimar a letalidade real da doença em cada um desses períodos e avaliar então o impacto da vacinação sobre este indicador. Para uma análise mais detalhada do comportamento da letalidade frente aos programas de imunização, seria certamente necessário observá-la por grupo etário. No entanto, não se dispõe de dados sobre óbitos por grupo etário no município do Rio de Janeiro referentes ao período 1969-1972, anterior à vacinação no município. Os dados por grupo etário disponíveis e publicados para esse período incluem óbitos de não-residentes no município, que correspondem a cerca de 25% do total de óbitos ocorridos em residentes, o que invalida qualquer comparação com os anos posteriores.

### CÁLCULO DOS INDICADORES CORRIGIDOS

Em época anterior ao início da vacinação, inquéritos serológicos indicavam que quase 100% das pessoas em áreas urbanas do Brasil já haviam contraído o sarampo até o início da idade adulta<sup>10</sup>. Assim sendo, o número anual médio de casos de sarampo deveria corresponder, aproximadamente, ao número médio de nascimentos por ano — para uma explicação e discussão desta afirmativa, veja o Apêndice, no final deste trabalho. No período 1969-1972 deveríamos ter, portanto, no município do Rio de Janeiro, na ausência de vacinação, cerca de 80.000 casos de sarampo por ano, que é aproximadamente o número médio anual de nascimentos no período (tabela II). Como, pela tabela II, a cobertura vacinal média no período 1970-1972 é de 9,5%, e tomando-se esta cobertura média como válida para o período 1969-1972, teríamos um total estimado de casos de (100,0 — 9,5)% de 80.000, ou 72.400 casos reais de sarampo por ano,

em média, neste período 1969-1972. Pela tabela III, vemos que o número médio de casos notificados por ano, neste período, é de 1.652, o que nos dá um caso notificado para cada 44 casos ocorridos da doença, ou seja, estimamos que 2,3% dos casos reais de sarampo eram notificados no período 1969-1972.

TABELA III

*Casos notificados, óbitos, coeficientes de incidência e letalidade por sarampo em residentes no município do Rio de Janeiro, 1969-1972 e 1979-1982*

Ano	Casos Notificados	Óbitos	Incidência (Por 100.000)	Letalidade (%)
1969	1.270	257	30,4	20,2
1970	839	170	19,7	20,3
1971	2.956	288	68,3	9,7
1972	1.541	178	35,0	11,6
1979	2.116	147	42,3	6,9
1980	2.433	59	47,8	2,4
1981	1.703	81	32,9	4,8
1982	2.410	129	45,7	5,4
1969-1972 (média anual)	1.652	223	38,9	13,5
1979-1982 (média anual)	2.165	104	42,5	4,8

O coeficiente de incidência corrigido para o período 1969-1972, que é uma estimativa da incidência real neste período – a população do município em 1970, pelo Censo de 1970 do IBGE<sup>3</sup>, era de 4.251.918 habitantes – será então de  $72.400/4.251.918$ , ou seja, 1.702,8 por 100.000 habitantes. (Tomamos aqui a população fornecida pelo Censo de 1970, válida para 1º de setembro, como sendo a população no ponto médio do período 1969-1972, ou seja, em 1º de janeiro de 1971. O erro introduzido por esta aproximação, da ordem de 0,5%, será desprezível quando comparado aos demais erros admitidos no cálculo da incidência corrigida. Procederemos de forma análoga no cálculo dos demais indicadores). Note-se que o coeficiente de incidência neste período, calculado diretamente dos dados de registro (tabela 3), é de 38,9 por 100.000 habitantes.

Para o período 1979-1982, a cobertura vacinal média é de 65,5%, e a população menor de um ano, em 1980, é de cerca de 103.500 crianças (tabela II). Tem-se, assim, uma estimativa (ignorando-se qualquer efeito de proteção indireta proporcionado pela vacinação) de  $(100,0 - 65,5)\%$  de 103.500, ou 35.708 casos de sarampo por ano, em média, neste período. Como a notificação é, em média, de 2.165 casos por ano, no período (tabela III), temos então uma estimativa de um caso notificado para cada 16 casos reais da

doença, no período 1979-1982, ou, de outra forma, estimamos que cerca de 6,1% dos casos de sarampo foram notificados neste período.

O coeficiente de incidência corrigido para este período 1979-1982 – a população do município em 1980, pelo Censo de 1980 do IBGE<sup>4</sup>, era de 5.090.723 habitantes – é então de 35.708/5.090.723, ou seja, 701,4 por 100.000 habitantes. O coeficiente de incidência do sarampo, neste período, calculado diretamente dos dados de registro, é de 42,5 por 100.000 habitantes.

Quanto aos óbitos, o número médio anual de óbitos, no município do Rio de Janeiro, no período 1969-1972, é de 223 (tabela III). A Investigação Interamericana de Mortalidade na Infância<sup>12</sup> encontrou que, em Recife, durante o período da Investigação (julho de 1968 a julho de 1970), apenas 37,5% dos óbitos por sarampo em menores de cinco anos foram corretamente classificados como tendo por causa básica o sarampo. Em Ribeirão Preto, este percentual foi de 56,5% e, no município de São Paulo, foi de 58,3%. Para o Brasil, a razão (óbitos reais)/(óbitos registrados) estaria, assim, entre 2,66 (Recife) e 1,71 (São Paulo). Dentre as áreas que participaram da Investigação Interamericana, a que teve a razão (óbitos reais)/(óbitos registrados) mais desfavorável foi Medellín, na Colômbia, com uma razão de 2,89. A razão média para o total das áreas cobertas pela Investigação foi de 1,81. A tabela IV indica que, tanto no período 1969-1972 quanto no período 1979-1982, cerca de 95% do total de óbitos por sarampo no município do Rio de Janeiro ocorreram em menores de cinco anos, o que justificará a aplicação dos fatores de correção encontrados pela Investigação ao total de óbitos do município.

TABELA IV

*Média anual de óbitos por sarampo em menores de cinco anos e em todas as idades, município do Rio de Janeiro, 1969-1972 e 1979-1982*

Idade	Óbitos (média anual)	
	1969-1972*	1979-1982
< 5 anos	262	100
Todas as idades	278	104

\* Inclui óbitos de não-residentes (55 óbitos, em média, por ano, em todas as idades).

Assim, aplicando-se ao total médio anual de óbitos no município, no período 1969-1972, o fator referente a Medellín, que é o fator mais desfavorável da Investigação Interamericana, temos uma estimativa máxima para o número real de óbitos por sarampo no município, neste período, de

644, o que nos dá uma estimativa para o número médio anual de óbitos, no período 1969-1972, entre 223 (sem qualquer correção) e 644. Como o número real de casos de sarampo estimado para o período é de 72.400, temos então uma estimativa para a letalidade média real, neste período, entre  $223/72.400$  e  $644/72.400$ , ou seja, a letalidade corrigida para o período 1969-1972 estará entre 0,31% e 0,89%. Note-se que a letalidade média calculada diretamente a partir dos dados de registro (tabela III) é de 13,5%.

O coeficiente de mortalidade estimado para o período 1969-1972 estará entre  $223/4.251.918$  e  $644/4.251.918$ , ou seja, entre 5,2 por 100.000 habitantes e 15,1 por 100.000 habitantes. O coeficiente de mortalidade neste período, calculado diretamente dos dados de registro, é de 5,2 por 100.000 habitantes.

Quanto à estimativa do número real de óbitos por sarampo no município, no período 1979-1982, não é de se crer que a qualidade do registro de óbitos, no tocante à classificação de óbitos, tenha piorado em relação ao período 1969-1972. Pelo contrário, e devido principalmente ao trabalho desenvolvido pelo Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (Convênio Ministério da Saúde – OPAS – Universidade de São Paulo), sob a orientação do Dr. Ruy Laurenti, da Universidade de São Paulo, que tem proporcionado treinamento quanto ao uso da Classificação Internacional de Doenças a pessoal das Secretarias Estaduais de Saúde, inclusive à do Rio de Janeiro, é de se crer que tenha havido uma real melhora no sistema de classificação de causas de óbito. Todavia, em relação a um outro fator de erro na classificação dos óbitos por causas, qual seja o próprio preenchimento do atestado de óbito por parte do médico, não se conhece como este fator possa ter se modificado desde a época da Investigação Interamericana. Por estes motivos, vamos continuar utilizando, para este período 1979-1982, o mesmo fator de correção aplicado para o período 1969-1972, ou seja, uma relação (óbitos reais)/(óbitos registrados) de 2,89, encontrada em Medellin, Colômbia.

O número médio anual de óbitos no município do Rio de Janeiro, no período 1979-1982, é de 104 óbitos (tabela III). Assim, nossa estimativa para o número real médio de óbitos fica entre 104 (sem qualquer correção) e 301 (com a correção da Investigação). Como a estimativa para o número médio anual real de casos no período é de 35.708, a letalidade corrigida neste período estará, assim, entre 0,29% e 0,84%. A letalidade neste período 1979-1982, calculada pelos dados de registro (tabela III), é de 4,8%.

O coeficiente de mortalidade estimado para este período 1979-1982 estará entre  $104/5.090.723$  e  $301/5.090.723$ , ou seja, entre 2,0 por 100.000 habitantes e 5,9 por 100.000



habitantes. O coeficiente de mortalidade, sem qualquer correção, neste período, é de 2,0 por 100.000 habitantes.

Podemos então, agora, construir a tabela V, com o coeficiente de incidência, o coeficiente de mortalidade e a letalidade do sarampo no município do Rio de Janeiro, nos dois períodos, comparando os indicadores calculados a partir dos dados de registro com os indicadores corrigidos aqui calculados.

TABELA V

*Coefficientes de incidência e de mortalidade (por 100.000 habitantes) e letalidade (%), calculados a partir dos dados de registro e corrigidos, sarampo, município do Rio de Janeiro, 1969-1972 e 1979-1982 (média anual)*

	1969-1972	1979-1982
Letalidade (calculada)	13,5	4,8
Letalidade (corrigida)	0,31 – 0,89	0,29 – 0,84
Coef. de Incidência (Calculado)	38,9	42,5
Coef. de Incidência (Corrigido)	1.702,8	701,4
Coef. de Mortalidade (Calculado)	5,2	2,0
Coef. de Mortalidade (Corrigido)	5,2 – 15,1	2,0 – 5,9

## DISCUSSÃO

Nos dados apresentados na tabela V, a primeira coisa que chama a atenção é a própria ordem de grandeza do coeficiente de incidência e da letalidade corrigidos, quando comparados com o coeficiente de incidência e com a letalidade calculados diretamente dos dados de registro. A letalidade corrigida é de 15 a 44 vezes menor do que a calculada com os dados de registro, no período 1969-1972, e de 6 a 17 vezes menor, no período 1979-1982. O coeficiente de incidência corrigido é 44 vezes maior do que o calculado no primeiro período e 17 vezes maior no segundo período. O coeficiente de mortalidade corrigido pode ser, em cada um dos dois períodos, até 2,9 vezes maior do que o coeficiente de mortalidade calculado diretamente dos dados de registro.

Em seguida, podemos observar a tendência temporal apresentada pelos indicadores corrigidos. A letalidade corrigida permanece essencialmente constante entre os dois períodos, em contraste com a letalidade calculada diretamente dos dados de registro, que é 2,8 vezes menor no segundo período em relação ao primeiro. O coeficiente de incidência corrigido é 2,4 vezes menor no segundo período em relação

ao primeiro, enquanto que o coeficiente de incidência calculado pelos dados de registro permanece essencialmente constante entre os dois períodos. O coeficiente de mortalidade, tanto o calculado dos dados de registro quanto o corrigido, é 2,6 vezes menor no segundo período em relação ao primeiro. Ou seja, enquanto que, pelos dados de registro, temos uma incidência constante e uma letalidade decrescente, os indicadores corrigidos indicam uma incidência decrescente e uma letalidade constante. A mortalidade, por qualquer dos indicadores, é decrescente entre os dois períodos.

A constância da letalidade corrigida entre os períodos pré-vacinal e pós-vacinal deve-se ao fato de a mortalidade por sarampo ter decrescido entre os dois períodos, essencialmente na mesma razão em que decresceu a incidência corrigida (tabela V). Como a notificação de óbitos no município do Rio de Janeiro é muito melhor que a notificação de casos de sarampo, o fato de termos encontrado uma tendência temporal da incidência corrigida compatível com a da mortalidade nos permite depreender que o método de correção do número de casos utilizado neste trabalho, embora simples, deva estar refletindo muito de perto o número real de casos ocorridos. Além disto, estes dados tendem a nos mostrar que a vacina vem, provavelmente, conferindo proteção contra a doença àqueles que a recebem.

Talvez fosse ainda de interesse examinar mais detalhadamente este fato de a letalidade corrigida permanecer constante entre os dois períodos. Sabe-se que, juntamente com a queda na incidência corrigida, está havendo uma modificação na distribuição etária dos casos notificados de sarampo no município do Rio de Janeiro, com uma tendência de aumento da idade média dos casos notificados, como mostra a tabela VI. Modificações na distribuição etária dos casos notificados de sarampo têm sido também observadas em outros países onde a vacinação tenha atingido níveis elevados<sup>8, 13</sup> e podem ser um efeito do próprio processo de vacinação sobre a dinâmica da transmissão da doença<sup>9</sup>. Além disso, sabe-se também que a letalidade do sarampo é tanto menor quanto maior seja a idade, sendo o grupo de menores de um ano o que apresenta maior letalidade<sup>1, 6</sup>. Assim, se o grupo de menores de um ano vem sendo crescentemente vacinado, e os casos de sarampo tendem a ocorrer em uma idade mais avançada, por que a letalidade corrigida não diminui?

Deve-se aqui inicialmente observar que a letalidade corrigida para cada um dos períodos é calculada como estando, em cada período, entre um limite mínimo e um limite máximo (tabela V), o que, devido aos valores encontrados para esses limites, deixaria em aberto a possibilidade de que a letalidade real (pontual) do sarampo no município tenha de

fato decrescido ou aumentado entre os dois períodos de tempo. Afora esta possibilidade, um exame mais aprofundado dessa questão da letalidade demandaria dados, como o número de óbitos, por grupo etário, de residentes no município, no período 1969-1972, dos quais não se dispõe. Algumas hipóteses poderiam, no entanto, ser levantadas em relação a essa questão da constância da letalidade corrigida entre os dois períodos. Uma melhora real da notificação dos óbitos por sarampo teria o efeito de puxar para cima o cálculo de uma letalidade corrigida (da forma como o foi) que poderia de outra forma estar decrescendo. A letalidade do sarampo poderia, ainda, depender da distribuição da vacina pelos diferentes grupos de risco em relação à mortalidade devida ao sarampo. Por exemplo, se crianças de nível sócio-econômico mais baixo, presumivelmente mais sujeitas às complicações do sarampo, fossem menos cobertas pela vacinação do que crianças de nível sócio-econômico mais elevado, haveria, devido a esta cobertura vacinal desigual (em relação a esta situação sócio-econômica), uma tendência de aumento da letalidade do sarampo, pois a doença estaria ocorrendo relativamente mais em crianças com maior risco em relação às suas complicações; esta tendência de aumento poderia, eventualmente, contrabalançar uma tendência de diminuição da letalidade devido à ocorrência dos casos em uma idade maior. Hipóteses como estas, para serem analisadas, exigiriam dados com uma qualidade que não é encontrada no momento.

TABELA VI

*Casos notificados de sarampo por grupo etário, município do Rio de Janeiro, 1964-1967, 1969-1972, 1975-1978, 1979-1982 (Média anual)*

Grupo Etário (anos)	1964-1967		1969-1972		1975-1978		1979-1982	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 1	135	13,5	281	17,3	201	16,6	268	12,9
1 - 4	593	59,1	932	57,3	573	47,3	846	40,7
5 - +	275	27,4	414	25,4	438	36,1	964	46,4
Subtotal	1.003	100,0	1.627	100,0	1.212	100,0	2.078	100,0
Idade Ignorada	11		25		43		87	
Total	1.014		1.652		1.255		2.165	

Seria, por fim, de se perguntar por que o uso de indicadores corrigidos, como o coeficiente de incidência corrigido, não é feito mais freqüentemente em epidemiologia, já que o trabalho de Hedrich<sup>7</sup> data de 1930. Talvez a epidemiologia, assim como outras ciências e artes, tenha também

nos autores mais antigos fontes de idéias que poderiam ser melhor exploradas.

## APÊNDICE

Para a compreensão de por que o número médio anual de casos de sarampo deve corresponder aproximadamente ao número médio anual de nascimentos, dado que, na ausência de vacinação, (quase) 100% da população tem contato com o sarampo até o início da idade adulta, é útil a construção de um modelo que integre a dinâmica populacional (a demografia) com a dinâmica da transmissão do sarampo na população (a epidemiologia).

Um modelo simples para esta relação demografia-epidemiologia pode ser obtido com a análise de uma situação “média”, ou “estável”, definida a seguir. Vamos supor que, a cada ano, uma nova coorte (o conjunto dos nascimentos) entre na população, cada uma destas coortes tendo sempre o mesmo número de pessoas, que seria o número médio anual de nascimentos em um determinado período de tempo. Como neste modelo estaremos trabalhando com médias, vamos supor que todos os casos de sarampo de cada uma das coortes aconteça exatamente na idade média em que ocorrem os casos reais de sarampo (na população real). Neste modelo, algumas das pessoas de cada coorte irão morrer (por qualquer causa) antes de atingirem esta idade média, sem terem tido portanto oportunidade de contrair o sarampo. No entanto, todos aqueles que sobreviverem até esta idade média terão o sarampo exatamente nesta idade. O número de casos de sarampo em cada coorte será, assim, igual ao número de sobreviventes da coorte naquela idade média de aquisição do sarampo. E como estamos analisando uma situação estável, onde as coortes se equivalem, vemos então que, em um período determinado de tempo, o número médio anual de casos de sarampo será igual ao número médio de sobreviventes (dentre os nascidos em média a cada ano) na idade média de aquisição do sarampo. Em uma região onde a mortalidade até esta idade média não seja demasiadamente elevada, o número médio anual de casos de sarampo será então aproximadamente igual ao número médio anual de nascimentos<sup>5</sup>.

No caso do município do Rio de Janeiro, em 1970, tínhamos cerca de 80.000 nascimentos por ano (tabela II), e a idade média de aquisição do sarampo era de cerca de três anos [uma estimativa (grosseira) obtida a partir da tabela VI]. A esperança de vida ao nascer, em 1970, na região do Grande Rio (a população do município representava, então, cerca de 60% da população desta região), era de cerca de 62 anos<sup>2</sup>. Por meio de uma tabela de vida modelo, para uma população com esta esperança de vida ao nascer<sup>5</sup>, ve-

mos que cerca de 9% de uma coorte terão morrido antes de completar três anos de idade. Assim, dos 80.000 nascidos em 1970, cerca de 72.800 terão sobrevivido até os três anos de idade, e este seria o número médio anual de casos de sarampo em torno de 1970 (na ausência completa de vacinação).

Neste trabalho, no cálculo dos indicadores corrigidos, e visando simplificar ao máximo este cálculo, tomamos o número médio anual de casos de sarampo como sendo igual ao número de nascimentos (descontada a vacinação), ignorando a mortalidade existente até a idade média de aquisição do sarampo. No nosso caso, superestimamos o número médio anual de casos de sarampo no período 1969-1972 em cerca de 10%. No período 1979-1982, supondo que a esperança de vida ao nascer no município, neste período, seja da mesma ordem daquela de 1970 (possivelmente é maior, devido à tendência temporal observada neste indicador nas últimas décadas<sup>2</sup>), este erro seria também de cerca de 10%, já que a mortalidade entre os três e os cinco anos de idade [aproximadamente a idade média dos casos notificados no período 1979-1982 (tabela VI)] é quase nula, como pode ser visto por meio de uma tabela de vida válida para o município.<sup>5</sup> Estas superestimativas estarão refletidas nos coeficientes de incidência corrigidos e nas letalidades corrigidas. Em uma região onde a esperança de vida ao nascer fosse bem mais baixa do que a do município do Rio de Janeiro, ou onde a idade média de aquisição do sarampo (ou de outra doença) fosse bem mais elevada que a desse município, esta correção devida à mortalidade deveria talvez ser levada em conta por ocasião dos cálculos.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Rosalina Jorge Koifman, Chefe da Divisão de Epidemiologia e Controle de Doenças da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, e ao Dr. Luiz Carlos Ferreira Lait, Chefe da Divisão de Fatos Vitais do Departamento de Análise de Dado da Secretaria de Estado de Saúde e Higiene do Rio de Janeiro, pelos dados colocados à nossa disposição para a realização deste trabalho. Agradecemos, ainda, ao Dr. Luis David Castiel, da Escola Nacional de Saúde Pública, pelas sugestões apresentadas durante a redação deste trabalho.

---

*Neste trabalho, procura-se estimar a incidência, a mortalidade e a letalidade reais do sarampo no município do Rio de Janeiro, Brasil, nos períodos 1969-1972, anterior*

*ao início da vacinação, e 1979-1982, posterior ao início da vacinação. As estimativas são obtidas por meio de correções aplicadas ao número notificado de casos e de óbitos, em cada um dos dois períodos. O número real de casos é estimado através de considerações quanto à dinâmica populacional e à dinâmica da transmissão do sarampo na população. O número real de óbitos é estimado levando-se em conta a subnotificação dos óbitos, a partir de dados obtidos pela Investigação Interamericana de Mortalidade na Infância. Procura-se apresentar com detalhe a metodologia empregada, que poderá ser de utilidade para os serviços de saúde na avaliação de medidas de intervenção. Discute-se, por fim, com base nos indicadores corrigidos obtidos, a situação epidemiológica do sarampo no município do Rio de Janeiro.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLACK, F.L. The role of herd immunity in control of measles. *Yale J. Biol. Med.*, 55 :351-60, 1982.
2. FRIAS, L.A.M. & MURAYAMA, T. Tábuas de mortalidade para a região do "Grande Rio", movimentos internos e suas influências nos padrões de mortalidade. In: Encontro Brasileiro de Estudos Populacionais. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1976, p. 99-111.
3. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Recenseamento Geral do Brasil – 1970, v. 1, t. 17 (Guanabara). Rio de Janeiro, 1973.
4. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Recenseamento Geral do Brasil – 1980, v. 1, t. 4, nº 18 (Rio de Janeiro). Rio de Janeiro, 1983.
5. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil: Tábuas modelo de mortalidade e populações estáveis. Rio de Janeiro, 1981.
6. FUNDAÇÃO SESP – Vigilância do sarampo. *Bol. Epidemiol.* 14 (22) :237-41, 1982.
7. HEDRICH, A.W. The corrected average attack rate from measles among city children. *Am. J. Hyg.*, 11 :576-600, 1930.

## PESQUISA

8. HINMAN, A.R. et alii. Current features of measles in the United States: feasibility of measles elimination. *Epidemiol. Rev.*, 2 :153-70, 1980.
9. MAY, R.M. Vaccination programs and herd immunity. *Nature*, 300 :481-3, 1982.
10. NIEDERMAN, J.C. et alii. A nationwide serum survey of brazilian military recruits, 1964. II. Antibody patterns with arboviruses, polioviruses, measles and mumps. *Am. J. Epidemiol.*, 86 :319-29, 1967.
11. PRESSAT, R. Demographic analysis. Chicago, Aldine-Atherton, 1972.
12. PUFFER, R.R. & SERRANO, C.V. Características de la mortalidad en la niñez. Washington, Organização Pan-Americana da Saúde, 1973. (Publicação Científica, 262).
13. SEJDA, J. Control of measles in Czechoslovakia (CSSR). *Rev. Infect. Dis.*, 5 :564-7, 1983.