

RAZÕES DE MORTALIDADE FRENTE AO EFEITO DESIGUALDADE EM ESTUDOS DE MORTALIDADE ASSOCIADA A CATEGORIAS OCUPACIONAIS E NÍVEIS SOCIAIS

Davi Rumel*

RUMEL, D. Razões de mortalidade frente ao efeito desigualdade em estudos de mortalidade associada a categorias ocupacionais e níveis sociais. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:335-40, 1988.

RESUMO: As razões de mortalidade: "Standardized Risk Ratio" (SRR), "Standardized Mortality Ratio" (SMR) e "Standardized Proportional Mortality Ratio" (SPMR) são apresentadas visando divulgar uma metodologia para o estudo da mortalidade associada a categorias ocupacionais e níveis sociais. Discute-se a influência do "Healthy Worker Effect" e do Efeito Desigualdade na escolha da população de referência e apresenta-se uma forma operacional de testar a significância estatística dessas razões.

UNITERMOS: Coeficiente de mortalidade. Métodos epidemiológicos. Ocupações. Classe social. Risco.

INTRODUÇÃO

Este artigo pretende discutir o uso das razões de mortalidade, tendo em vista sua pouca utilização em nosso meio, apesar de serem um instrumento metodológico útil para comparação de níveis de saúde em categorias ocupacionais e níveis sociais.

Embora este instrumento possa ser também útil em estudos de morbidade, este aspecto não será tratado no presente artigo.

A Razão de Mortalidade é uma medida de associação definida como a razão entre dois indicadores de mortalidade de duas populações (a de estudo e a de referência), que diferem quanto à exposição a um possível fator de risco para uma determinada doença.

A Razão de Mortalidade visa identificar relações causais. A hipótese nula é: o indicador de mortalidade por determinada causa numa população de estudo é igual ao da população de referência. A hipótese alternativa é: o indicador de mortalidade por determinada causa numa população de estudo é diferente ao da população de referência.

No estudo de relações causais, deve-se estar atento às variáveis de confusão. No caso específico, sendo a variável independente a ocupação ou o nível social e a variável dependente o óbito, são várias as variáveis de confusão, entre elas: sexo, idade, local, tempo, e outras.

Para controlar essas variáveis, as razões de mortalidade são calculadas para uma popula-

ção de um determinado local, num determinado tempo e para um determinado sexo. Para a idade, utiliza-se do recurso de padronização de coeficientes. Este recurso estima coeficientes fictícios com o único objetivo de comparar um com o outro. Por isto, a maneira mais adequada de apresentá-los é na forma de razões. É uma medida da intensidade da associação, ou seja, mede quantas vezes mais se morre por uma causa na população em estudo em relação a população de referência, semelhante ao risco relativo.

A Razão de Mortalidade Padronizada por faixa etária é utilizada em estatísticas de mortalidade por nível social ou categoria ocupacional pelo "Her Majesty's Stationary Office" (órgão censitário da Inglaterra), desde fins do século passado⁸ e, mais recentemente, pelo "National Institute for Occupational Safety and Health" (NIOSH), Estados Unidos¹³.

Na década de 70 foram efetuados alguns estudos de corte em saúde ocupacional cuja incidência-densidade de óbitos foi calculada por faixa etária e comparada com o coeficiente de mortalidade da população de referência após padronização por faixa etária¹⁴. Este quociente entre uma incidência e o coeficiente também é denominado de Razão de Mortalidade Padronizada.

Há três métodos de padronização de coeficientes de mortalidade que foram muito bem comparados por Kitagawa¹⁰. O mais usado tradicionalmente é o SMR do inglês "standardized mortality ratio", que é o método indireto de

* Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo — Av. Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

padronização de coeficientes. O método direto é mais conhecido nos Estados Unidos como SRR¹² do inglês "standardized risk ratio", e na Inglaterra como CMF⁸, do inglês "comparative mortality figure".

Há ainda um método de padronização baseado na média das populações das faixas etárias da população de estudo e da população de referência denominado de "comparative mortality index"¹⁰, mas que não vem sendo utilizado em estatísticas de saúde. Para complicar, há autores¹⁵ que denominam o "comparative mortality figure" em índice comparativo de mortalidade.

Entre índices de mortalidade proporcional a Razão de Mortalidade é conhecida pela sigla PMR, do inglês "proportional mortality ratio", e quando padronizada por faixa etária é conhecida como SPMR (S de "standardized").

FÓRMULAS E OBSERVAÇÕES

Apresenta-se, para cada método, uma fórmula operacional que seguirá a seguinte notação:

m: número de mortes por determinada causa na população de estudo

M: número de mortes por determinada causa na população de referência

p: população de estudo

P: população de referência

i: número de mortes por todas as causas na população de estudo

I: número de mortes por todas as causas na população de referência

Standardized Risk Ratio

$$SRR = \frac{\sum_{f=1}^n m_f/p_f \times P_f}{M} \times 100$$

O numerador é a somatória das mortes esperadas na população de referência se cada faixa etária tivesse o mesmo risco de morte das respectivas faixas etárias da população em estudo. O denominador representa as mortes observadas na população de referência¹².

O SRR também pode ser calculado através da divisão do coeficiente de mortalidade padronizado da população de estudo e o coeficiente de mortalidade da população de referência.

Standardized Mortality Ratio

$$SMR = \frac{m}{\sum_{f=1}^n M_f/P_f \times p_f} \times 100$$

O numerador representa as mortes observadas por causa numa população de estudo. O denominador é a somatória das mortes esperadas se cada faixa etária da população de estudo tivesse o mesmo risco de morte das respectivas faixas etárias da população de referência¹².

Silcock¹⁷ foi o primeiro a chamar a atenção, em 1959, de que diferentes SMRs de diferentes populações de estudo não podem ser comparados entre si devido as diferenças de estrutura etária dessas populações.

Quando as estruturas etárias entre as diversas populações não são díspares uma das outras e são também parecidas com o da população de referência, o SMR acompanha o SRR. Por isto que alguns autores, entre eles Hill⁹, quando descreve o SMR, compara duas ocupações, no caso portuários e agricultores, discutindo a diferença dos SMRs entre elas envolvendo possíveis fatores de risco inerentes a cada um dos grupos, sem levar em consideração uma possível influência da diferença de estrutura etária. O "Her Majesty's Stationery Office"⁸ utiliza sistematicamente o SMR fazendo estas inferências.

Standardized Proportional Mortality Ratio

$$SPMR = \frac{m}{\sum_{f=1}^n M_f/I_f \times i_f} \times 100$$

O numerador representa o número de mortes observadas por causa numa população de estudo. O denominador é a somatória das mortes esperadas se cada faixa etária da população de estudo tivesse a mesma mortalidade proporcional que as respectivas faixas etárias da população de referência¹⁸.

O SPMR sofre as mesmas críticas da mortalidade proporcional. O aumento de mortes por uma causa leva à diminuição, em termos relativos, das demais causas.

POPULAÇÃO DE REFERÊNCIA E INFLUÊNCIA DO "HEALTHY WORKER EFFECT" — HWE

Nos estudos que utilizam razões de mortalidade, a população de referência costuma ser a população total da mesma região da categoria ocupacional ou nível social em estudo. Porém, há uma diferença entre o nível de saúde da população trabalhadora e da população não-trabalhadora e, quanto maior a população não-trabalhadora, maior é a influência desta diferença nas razões de mortalidade. Esta diferença

é denominada de "Healthy Worker Effect", HWE¹¹. Pessoas não saudáveis têm dificuldade de entrar e se manter no mercado de trabalho. Quase todas as empresas realizam exames pré-admissionais para assegurar uma força de trabalho saudável. Por sua vez, quem está desempregado tem maior possibilidade de ficar doente, como Brenner evidencia em seus estudos^{2, 3, 4, 5}. Bum⁶ observou que na Austrália um aumento de 1,0% de desemprego equivaleu a 2,1% de aumento da mortalidade geral. Este aumento foi devido, principalmente, à doença isquêmica do coração, mortalidade infantil e suicídio.

McMichael¹¹, em estudo de mortalidade numa coorte de 6.678 borracheiros masculinos entre 40 e 84 anos, observados por 10 anos, mostrou que o HWE é facilmente identificável ao analisar as razões de mortalidade separando a população entre brancos e não-brancos. Os trabalhadores brancos comparados com a população branca praticamente não tem HWE. Os trabalhadores não brancos, comparados com a população não branca, apresentam uma diferença de mortalidade importante que é o HWE. Os não brancos possuem maior índice de desemprego, miséria, doença e, conseqüentemente, morte. As Figuras 1 e 2 mostram estes aspectos.

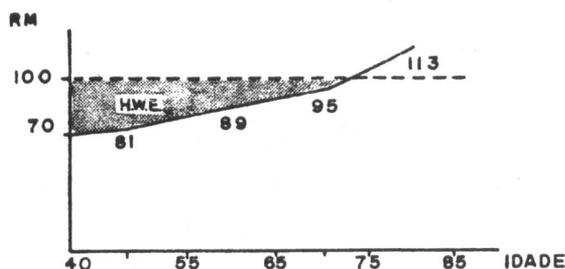


Fig. 1 - Razão de mortalidade por faixa etária de uma coorte de borracheiros seguida por dez anos. População de referência: norte-americana, homens, 1968. Extraída de: McMichael¹¹ (1976)

O fato do HWE diminuir com o avançar da idade deve ser devido a que o grupo que está empregado, não morrendo prematuramente, morrerá nas idades mais velhas.

O EFEITO DESIGUALDADE

O Efeito Desigualdade (ED) representa quantas vezes o risco de morte por todas as causas

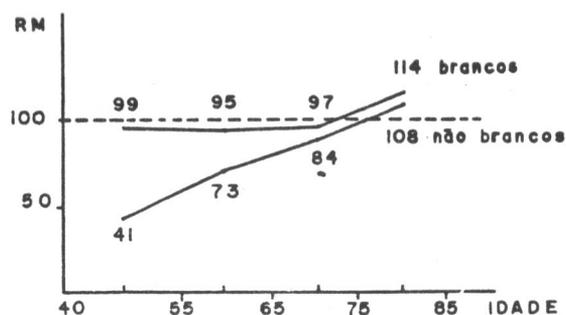


Fig. 2 - Razão de mortalidade por faixa etária de uma coorte de borracheiros brancos e de uma coorte de borracheiros não brancos seguidas por dez anos. População de referência: brancos e não brancos norte-americanos, 1968. Extraída de: McMichael¹¹ (1976)

num nível social é maior ou menor que o risco de morte por todas as causas na população de referência. Se toda a população tivesse o mesmo nível social o ED não existiria, pois o SMR e o SRR, para a somatória de todas as causas, seriam iguais a 100.

A Tabela 1 exemplifica o Efeito Desigualdade.

Como podemos observar o ED faz com que a intensidade de associação calculada através do SRR e SMR seja baixa na categoria ocupacional de nível social elevado, e alta na categoria ocupacional de nível social baixo. O SPMR corrige estas distorções, pois para este indicador a somatória de todas as causas em qualquer nível social é igual a 100, permitindo comparações.

No Brasil, o ED tem a mesma importância que o HWE nos países desenvolvidos. A Tabela 2 mostra a dificuldade de uso do SMR e SRR quando a população de referência é a geral.

Por isto, supõe-se que no Brasil seja conveniente que a população de referência seja do nível social a que estas categorias ocupacionais pertencem, ou que se utilizem somente o SPMR para a análise da associação entre fatores de risco inerentes à ocupação e às causas básicas de óbito.

Em trabalho anterior¹⁶ foi criada uma classificação que compatibiliza a Classificação Brasileira de Ocupações (instrumento de codificação dos óbitos por ocupação) e a Lista de Ocupações do IBGE (instrumento que classifica a população por ocupação nos anos censitários), agrupando-as em níveis sociais, para atender a este fim.

ANÁLISE DAS RAZÕES DE MORTALIDADE

O poder estatístico de um teste de hipóteses depende fundamentalmente de dois fatores: do

TABELA 1

SRR para todas as causas e Efeito Desigualdade por nível social na população masculina do Estado de São Paulo, entre, 15 e 64 anos, em 1980-82*

| Nível Social | População de referência | SRR ** | Efeito Desigualdade*** |
|----------------|-------------------------|--------|------------------------|
| Não declarados | Geral | 1160 | 11,6 x pior |
| | PEA **** | 1498 | 15,0 x pior***** |
| Braçais | Geral | 520 | 5,2 x pior |
| | PEA | 668 | 6,7 x pior |
| Agricultores | Geral | 105 | — |
| | PEA | 135 | 1,4 x pior |
| Serviços | Geral | 81 | 1,2 x melhor |
| | PEA | 104 | — |
| Operários | Geral | 73 | 1,4 x melhor |
| | PEA | 94 | 1,1 x melhor |
| Intelectuais | Geral | 35 | 2,9 x melhor |
| | PEA | 45 | 2,2 x melhor |

* Extraída de Rumel¹⁶ (1987).

** SRR — "Standardized risk ratio".

*** Quando o SRR é maior que 100, o efeito desigualdade é obtido pela divisão do SRR por 100, o número de referência. Quando o SRR é menor que 100, o efeito desigualdade é obtido pela divisão de 100 pelo SRR. Esta parece ser a forma mais adequada de demonstrar o efeito qualitativo (melhor ou pior) da desigualdade.

**** População economicamente ativa.

***** Estimativa do "Healthy Worker Effect" em nosso meio, partindo do pressuposto que a grande maioria dos não declarados são desempregados.

TABELA 2

SMR, SRR e SPMR para algumas causas básicas de óbito tendo como população de referência a população geral do Estado de São Paulo, para algumas ocupações de diferentes níveis sociais em trabalhadores masculinos entre 1980-1982*.

| Ocupação | Neo Pulmão | | | D. Isq. Cor. | | | Homicídio | | | Tuberculose | | |
|-------------|------------|------|------|--------------|------|------|-----------|-----|------|-------------|-----|------|
| | SMR | SRR | SPMR | SMR | SRR | SPMR | SMR | SRR | SPMR | SMR | SRR | SPMR |
| Cient. Art. | 115 | 115 | 162 | 115 | 118 | 170 | 30 | 26 | 58 | 30 | 31 | 52 |
| Comércio | 130 | 129 | 145 | 113 | 113 | 126 | 128 | 125 | 135 | 63 | 63 | 68 |
| Metalúrg. | 96 | 106 | 128 | 79 | 86 | 107 | 67 | 67 | 93 | 58 | 64 | 79 |
| Agricult. | 68 | 69 | 61 | 82 | 82 | 74 | 57 | 57 | 61 | 154 | 154 | 145 |
| Braçais | 299 | 301 | 67 | 363 | 345 | 79 | 858 | 825 | 124 | 737 | 710 | 135 |
| Não Decl. | 1310 | 1566 | 91 | 1227 | 1503 | 97 | 385 | 422 | 87 | 736 | 931 | 95 |

* Extraída de Rumel¹⁶ (1987)

tamanho da amostra, no caso do número de óbitos observados na categoria ocupacional em estudo, e da intensidade de associação entre a ocupação e a causa de óbito em estudo.

Como o número de óbitos por uma determinada causa numa categoria ocupacional é pequeno, este número se comporta como uma variável que tem a distribuição de Poisson. Bailar e Ederer¹ construíram uma tabela com limites de confiança para variáveis de Poisson submeti-

das a razões entre valores observados e valores esperados. É a partir desta tabela que podemos selecionar os resultados obtidos pelas razões de mortalidade. Esta tabela e sua respectiva apresentação gráfica encontra-se na Tabela 3 e Figura 3.

Por exemplo: o SRR de 135 só será significativo com 95% de confiança, se ele tiver sido obtido de um valor observado de no mínimo 60 óbitos.

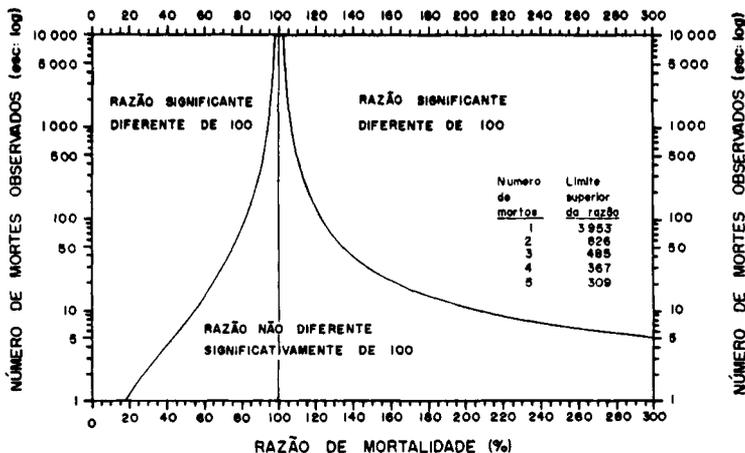


Fig. 3 - Curva de significância estatística para razão de mortalidade: limite de confiança de 95% em torno de 100 relacionado com o número de mortos observados.

Extraída de: HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE^N (1978)

TABELA 3

Limite superior do intervalo de confiança de 95% e 99% para razões de valores observados sobre valores esperados para uma variável que tem distribuição de Poisson.

| Valor observado | Intervalo de confiança | | Valor observado | Intervalo de confiança | |
|-----------------|------------------------|--------|-----------------|------------------------|-------|
| | 95% | 99% | | 95% | 99% |
| 1 | 39,53 | 199,60 | 60 | 1,31 | 1,43 |
| 2 | 8,26 | 19,42 | 70 | 1,28 | 1,39 |
| 3 | 4,85 | 8,88 | 80 | 1,26 | 1,36 |
| 4 | 3,67 | 5,95 | 90 | 1,24 | 1,33 |
| 5 | 3,09 | 4,63 | 100 | 1,23 | 1,31 |
| 6 | 2,73 | 3,90 | 120 | 1,206 | 1,281 |
| 7 | 2,49 | 3,43 | 140 | 1,189 | 1,257 |
| 8 | 2,32 | 3,11 | 160 | 1,175 | 1,238 |
| 9 | 2,18 | 2,88 | 180 | 1,164 | 1,222 |
| 10 | 2,08 | 2,69 | 200 | 1,154 | 1,209 |
| 11 | 2,00 | 2,55 | 250 | 1,137 | 1,184 |
| 12 | 1,94 | 2,43 | 300 | 1,124 | 1,166 |
| 13 | 1,88 | 2,33 | 350 | 1,114 | 1,152 |
| 14 | 1,83 | 2,25 | 400 | 1,106 | 1,142 |
| 15 | 1,79 | 2,18 | 450 | 1,099 | 1,133 |
| 16 | 1,75 | 2,11 | 500 | 1,094 | 1,125 |
| 17 | 1,72 | 2,06 | 600 | 1,085 | 1,114 |
| 18 | 1,69 | 2,01 | 700 | 1,078 | 1,105 |
| 19 | 1,66 | 1,97 | 800 | 1,073 | 1,097 |
| 20 | 1,64 | 1,93 | 900 | 1,069 | 1,091 |
| 21 | 1,62 | 1,90 | 1.000 | 1,065 | 1,086 |
| 22 | 1,60 | 1,87 | 1.200 | 1,059 | 1,079 |
| 23 | 1,58 | 1,84 | 1.400 | 1,055 | 1,072 |
| 24 | 1,56 | 1,81 | 1.600 | 1,051 | 1,067 |
| 25 | 1,55 | 1,79 | 1.800 | 1,048 | 1,063 |
| 26 | 1,53 | 1,76 | 2.000 | 1,045 | 1,060 |
| 27 | 1,52 | 1,74 | 2.500 | 1,040 | 1,053 |
| 28 | 1,50 | 1,72 | 3.000 | 1,037 | 1,049 |
| 29 | 1,49 | 1,71 | 3.500 | 1,034 | 1,045 |
| 30 | 1,48 | 1,69 | 4.000 | 1,032 | 1,042 |
| 35 | 1,44 | 1,62 | 5.000 | 1,028 | 1,037 |
| 40 | 1,40 | 1,56 | 6.000 | 1,026 | 1,034 |
| 45 | 1,37 | 1,52 | 7.000 | 1,024 | 1,031 |
| 50 | 1,35 | 1,49 | 8.000 | 1,022 | 1,029 |
| | | | 10.000 | 1,020 | 1,026 |

Fonte: Bailar e Ederer¹ (1964).

CONCLUSÕES

Analisar a mortalidade por nível social ou categoria ocupacional é um conhecimento relevante quando se sabe que o fenômeno saúde/doença se comporta de forma diferente conforme o nível social e ocupacional do indivi-

duo. Mostrar estas diferenças é importante para uma discussão mais conseqüente sobre causalidade e para a compreensão das limitações de medidas preventivas puramente técnicas.

Espera-se que este artigo seja um instrumento útil a quem queira desenvolver discussões sobre essa temática.

RUMEL, D. [Mortality ratios in the light of the Inequality Effect in studies of the mortality associated with occupational categories and social classes]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22:335-40, 1988.

ABSTRACT: The mortality ratios: the standardized risk ratio (SRR), the standardized mortality ratio (SMR), and the standardized proportional mortality ratio (SPMR) are presented with the purpose of disseminating a methodology for the study of the mortality associated with occupational categories and social classes. The influence of the "Healthy Worker Effect" and of the "Inequality Effect" in the choice of the reference population is discussed. An operational means of testing the statistical significance of these ratio is also presented.

UNITERMS: Mortality rate. Epidemiology methods. Occupations. Social class. Risk.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAILAR, J.C. & EDERER, F. Significance factors for the ratio of a Poisson variable to its expectation. *Biometrics*, 20:639-43, 1964.
2. BRENNER, M.H. Health costs and benefits of economic policy. *Int. J. Hlth Serv.*, 7:581-623, 1977.
3. BRENNER, M.H. Mortality and the national economy. *Lancet*, 2:568-73, 1979.
4. BRENNER, M.H. Unemployment and health [letter]. *Lancet*, 1:874-5, 1981.
5. BRENNER, M.H. Mortality and economic instability: detailed analyses for Britain and comparative analyses for selected industrialized countries. *Int. J. Hlth Serv.*, 13:563-620, 1983.
6. BUM, R. Unemployment, morbidity and mortality. *Lancet*, 1:923-4, 1979.
7. COOK, R.R. More comments on Standardized Mortality Ratio. *J. occup. Med.*, 21:784-95, 1979.
8. HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE. Office of Population Censuses and Surveys. *Occupational mortality: 1970-72*. London, 1978.
9. HILL, A.B. *Princípios de estatística médica*. 2ª ed. Buenos Aires, Editora Ateneo, 1958.
10. KITAGAWA, E.M. Indexes of mortality. *Hum. Biol.*, 38:293-308, 1966.
11. McMICHAEL, A.J. Standardized mortality ratio and the "HWE", scratching beneath the surface. *J. occup. Med.*, 18:165-8, 1976.
12. MIETTINEN, O.S. Standardization of risk ratios. *Amer. J. Hig.*, 6:383-7, 1972.
13. MILHAM, S. *Occupational mortality in Washington State: 1950-71*. Washington, National Institute for Occupational Safety and Health, 1976.
14. MONSON, R.R. *Occupational epidemiology*. Boca Raton, Fla., CRS Press, 1982.
15. MOROSINI, P.L. *Esercizi e schemi di epidemiologia*. Firenze, 1979.
16. RUMEL, D. Indicadores de mortalidade por nível social e categoria ocupacional, Estado de São Paulo, 1980-1982. São Paulo, 1987. [Dissertação de Mestrado — Faculdade de Saúde Pública da USP].
17. SILCOCK, H. The comparison of occupational mortality rates. *Pop. Stud.*, 13:183-92, 1959.
18. ZEIGHAMI, E.A. & MORRIS, M.D. The measurement and interpretation of proportional mortality. *Amer. J. Epidem.*, 117:90-7, 1983.

Recebido para publicação em 13/10/1987
Reapresentado em 7/4/1988

Aprovado para publicação em 11/4/1988