

“ODDS RATIO”: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Davi Rumel\*

RUMEL, D. “Odds ratio”: algumas considerações. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 20 : 251-6, 1986.

**RESUMO:** Tem sido grande o número de estudos retrospectivos e transversais controlados que utilizam o “odds ratio” como medida de intensidade de associação. Visando melhor compreensão do significado desta medida, o “odds ratio” foi comparado com a razão de prevalências; foi estudado o comportamento desta medida em relação a variação amostral de prevalência do fator de risco nos casos e nos controles; e a importância de expressar o “odds ratio” com o respectivo intervalo de confiança.

**UNITERMOS:** “Odds ratio”. Inferência. Causalidade. Epidemiologia, métodos.

Devido a utilização cada vez maior do “odds ratio” em epidemiologia, apresentam-se a seguir algumas considerações sobre esta medida.

O “odds ratio” é uma medida antiga tendo sido usada por Snow em seu clássico trabalho de identificação do fator de risco da propagação da cólera em Londres, em 1853<sup>6</sup>. É utilizado como medida de associação em estudos caso-controle e em estudos transversais controlados<sup>4</sup>.

Considerando uma tabela de acordo com a Figura 1, “odds ratio” é igual a  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$  ou  $\frac{ad}{bc}$  e por isto é também chamado de razão de produtos cruzados.

Figura 1

		Caso Controle		
Exposição ao	+	a	b	m <sub>1</sub>
fator de risco	-	c	d	m <sub>2</sub>
		n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	

O “odds ratio” em conjunto com o coeficiente de Yule, o risco relativo e o risco atribuível são as medidas de associação mais usadas em pesquisas etiológicas<sup>3</sup>.

Tabela A

		Caso	Controle
Fator de	+	12	23
risco A	-	1	16
		13	39

$$RP = \frac{12}{13} \cdot \frac{23}{39} = 1,6$$

Miettinen<sup>5</sup> especificou o “odds ratio” em 3 tipos: “exposure odds ratio (EOR)”, “risk odds ratio (ROR)” e “prevalence odds ratio (POR)” em função da exposição ao fator de risco ser num curto (EOR) ou longo período (ROR), ou o número de casos serem prevalentes (POR) e não incidentes (EOR e ROR).

CONSIDERAÇÃO 1

O “odds ratio” e a razão de prevalências

Intuitivamente, visando inferências causais, podemos pensar em quantas vezes a prevalência do fator de risco nos casos é maior que a prevalência do fator de risco nos controles, ou seja, conforme a Figura 1: a razão  $\frac{a}{n_1} \cdot \frac{b}{n_2}$ . Esta razão é denominada “prevalence ratio”<sup>4</sup> ou ainda “likelihood ratio”<sup>2</sup>, que neste trabalho denominaremos razão de prevalência (RP).

Por exemplo, comparemos as tabelas A e B na Figura 2.

Por este raciocínio podemos inferir que o fator de risco A está mais associado com os casos que o fator de risco B e, portanto, tem maior possibilidade de ser causa, como mostram os respectivos RPs.

Figura 2

Tabela B

		Caso	Controle
Fator de	+	3	3
risco B	-	10	36
		13	39

$$RP = \frac{3}{13} \cdot \frac{3}{39} = 3,6$$

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

Façamos um outro raciocínio, o de quantas vezes o risco de ficar doente entre os expostos é maior que o risco de ficar doente entre os não expostos, ou seja, a razão  $\frac{a}{m_1} : \frac{b}{m_2}$ , na Figura 1. Esta ra-

zão é denominada de risco relativo (RR) e é medida de associação usada em estudo de coorte. Vamos supor que o grupo controle de 39 pessoas seja amostra representativa de 390 pessoas não doentes. As Tabelas A e B da Figura 3 mostram esta situação:

Figura 3

	Doente	Não Doente	
Exposição + ao fator de risco A	12	230	242
-	1	160	161

$$RR = \frac{12}{242} : \frac{1}{161} = 7,98$$

	Doente	Não Doente	
Exposição + ao fator de risco B	3	30	33
-	10	360	370

$$RR = \frac{3}{33} : \frac{10}{370} = 3,36$$

O risco de ficar doente entre os expostos da tabela A é bem maior que o risco de ficar doente dos não expostos; isto pode ser expresso quantitativamente pelos respectivos RRs. Por este raciocínio, o fator de risco em A é mais provável de ser causa do que o fator de risco estudado em B, conclusão oposta ao resultado com a razão das prevalências.

O comportamento do "odds ratio" em função da variação de prevalência do fator de risco do grupo controle é a seguinte:

Se calcularmos o "odds ratio" ( $\frac{ad}{bc}$ ), na Figura 2 teremos:

$$\text{Tabela A } \frac{12 \cdot 16}{23 \cdot 1} = 8,34$$

$$\text{Tabela B } \frac{3 \cdot 36}{10 \cdot 3} = 3,60$$

x	odds ratio
0,01	99 . a/c
0,10	9 . a/c
0,20	4 . a/c
0,30	2,3 . a/c
0,40	1,5 . a/c
0,50	1 . a/c
0,60	0,7 . a/c
0,70	0,43 . a/c
0,80	0,25 . a/c
0,90	0,11 . a/c
0,99	0,01 . a/c

Como podemos observar, o "odds ratio", apesar de ser numericamente maior, acompanha o risco relativo, sendo ainda uma estimativa deste em doenças raras.<sup>1</sup>

A expressão gráfica desta função está representada na Figura 4.

Em estudos transversais e caso-controle o "odds ratio" permite identificar uma possível associação causal. A razão de prevalência pode levar a falsas conclusões.

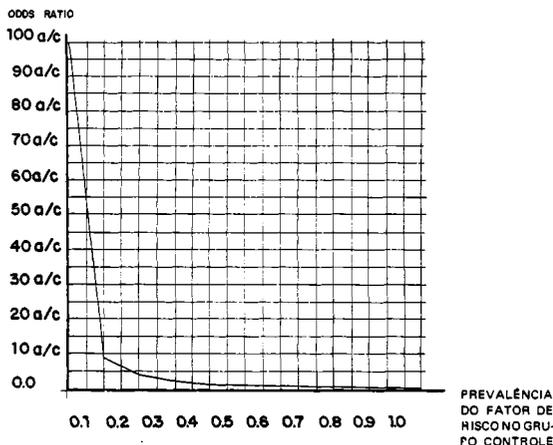
Figura 4

## CONSIDERAÇÃO 2

### Comportamento do "odds ratio" em função da prevalência do fator de risco.

A equação algébrica do "odds ratio" em função da prevalência do fator de risco no grupo controle, casela b, é a seguinte:

$$y = \frac{a}{c} \cdot \frac{1-x}{x}, \text{ onde } x \text{ é a casela b na forma percentual.}$$





$\frac{b}{n_2} = 0,50$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 0,02$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">20</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">11</td><td style="padding: 2px 10px;">20</td></tr></table>	2		20	11	20	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">19</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">11</td><td style="padding: 2px 10px;">21</td></tr></table>	2	19
2	20								
11	20								
2	19								
11	21								
	OR = 0,18	$\overline{OR} = 0,20$							

$\frac{b}{n_2} = 0,75$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 0,01$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">30</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">11</td><td style="padding: 2px 10px;">10</td></tr></table>	2		30	11	10	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">2</td><td style="padding: 2px 10px;">29</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">11</td><td style="padding: 2px 10px;">11</td></tr></table>	2	29
2	30								
11	10								
2	29								
11	11								
	OR = 0,06	$\overline{OR} = 0,07$							

Figura 7

$\frac{b}{n_2} = 0,10$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 48$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">4</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">36</td></tr></table>	12		4	1	36	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">3</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">39</td></tr></table>	12	3
12	4								
1	36								
12	3								
1	39								
	OR = 108	$\overline{OR} = 156$							

$\frac{b}{n_2} = 0,20$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 8,6$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">8</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">32</td></tr></table>	12		8	1	32	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">7</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">33</td></tr></table>	12	7
12	8								
1	32								
12	7								
1	33								
	OR = 48	$\overline{OR} = 56,5$							

$\frac{b}{n_2} = 0,30$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 3,6$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">12</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">28</td></tr></table>	12		12	1	28	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">11</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">29</td></tr></table>	12	11
12	12								
1	28								
12	11								
1	29								
	OR = 28	$\overline{OR} = 31,6$							

$\frac{b}{n_2} = 0,50$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 1,3$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">20</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">20</td></tr></table>	12		20	1	20	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">19</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">21</td></tr></table>	12	19
12	20								
1	20								
12	19								
1	21								
	OR = 12	$\overline{OR} = 13,3$							

$\frac{b}{n_2} = 0,75$	Caso    Controle	Caso    Controle	$\overline{OR} - OR = 0,5$						
	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">30</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">10</td></tr></table>	12		30	1	10	+ <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="padding: 2px 10px;">12</td><td style="padding: 2px 10px;">29</td></tr><tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">11</td></tr></table>	12	29
12	30								
1	10								
12	29								
1	11								
	OR = 4	$\overline{OR} = 4,5$							

Concluindo, existe uma variação aleatória proveniente do processo de amostragem do grupo controle que afeta a medida "odds ratio", mas é insuficiente para impedir a sua utilização. Esta variação deve ser lembrada como um dos motivos de diferentes estudos sobre as mesmas relações causais, apesar de serem bem conduzidos, apresentarem "odds ratio" discrepantes.

### CONSIDERAÇÃO 3

O "odds ratio" deve ser expresso com intervalo de confiança.

Os controles são selecionados a partir da população em estudo por processo de amostragem. Toda a amostra por melhor que seja feita está sujeita ao acaso, e é por isto que o "odds ratio" deve ser expresso na forma de intervalo de confiança, calculado a partir de uma margem de erro pré-determinada.

O tamanho da amostra não afeta o "odds ratio", mas afeta seu intervalo de confiança. Aplicando a fórmula de Miettinen<sup>5</sup>, que parece ser a fórmula mais favorita para o cálculo do intervalo de confiança do "odds ratio", podemos observar que quanto maior a amostra em estudo menor será o intervalo de confiança. Se o objetivo for medir associação positiva entre um possível fator de risco e o evento da doença, o limite inferior do intervalo é o elemento importante. Este deve ser maior que 1 para afirmarmos que em dado intervalo de confiança há associação.

Na Figura 8 temos um exemplo de cálculo do limite inferior do intervalo de confiança do "odds ratio" de acordo com a fórmula de Miettinen:  $\text{antilog} \left\{ \left[ 1 \pm Z_{\alpha} / \sqrt{\chi^2} \right] \cdot \ln(\text{OR}) \right\}$ , com 5% de significância, ou seja,  $Z_{\alpha} = 1,96$ . Ao dobrar o tamanho da amostra, a associação que era não significativa passa a sê-lo.

Figura 8

	Caso	Controle	
A	10	18	25
	3	21	27
	13	39	52

OR = 3,89

$$\chi^2 = \frac{(210 - 54)^2 \cdot 52}{13 \cdot 39 \cdot 25 \cdot 27} = 3,71 ; \sqrt{3,71} = 1,927$$

$$\text{antilog} \left\{ \left[ 1 - \frac{1,96}{1,927} \right] \ln(3,89) \right\} = 0,97 \text{ (menor que 1, não significativo)}$$

	Caso	Controle	
B	10	36	46
	3	42	45
	13	78	91

OR = 3,89

$$\chi^2 = \frac{(420 - 108)^2 \cdot 91}{13 \cdot 78 \cdot 45 \cdot 46} = 37,98 ; \sqrt{37,98} = 6,163$$

$$\text{antilog} \left\{ \left[ 1 - \frac{1,96}{6,163} \right] \ln(3,89) \right\} = 2,52 \text{ (maior que 1, significativo)}$$

### AGRADECIMENTOS

Aos Professores José Maria Pacheco de Souza, Edmundo Juarez, Bruce Duncan e Maria Inês Schmidt pela orientação e estímulo.

RUMEL, D. [The odds ratio: some considerations] . *Rev.Saúde públ.*, S.Paulo, 20 : 251-6, 1986.

**ABSTRACT:** Over the last few years a growing number of retrospective and controlled cross-sectional studies using the odds ratio as a measure of intensity of the association have been published. The objectives of this article are: to compare the odds ratio with the prevalence ratio; to study the behavior of this measure with the sampling variation of the prevalence of the risk factor either in cases or in controls; and to give relevance to the expression of it in terms of confidence interval.

**UNITERMS:** Odds ratio. Inference. Causality. Epidemiology, methods.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CORNFIELD, J. A method of estimating comparative rates from clinical data. Applications to cancer of the lung, breast and cervix. *J.Nat.Cancer Inst.*, 11 : 1.268-75, 1951.
2. FEINSTEIN, A.R. *Clinical epidemiology*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1985.
3. HAMILTON, M.A. Choosing the parameter for 2x2 table or 2x2x2 table analysis. *Amer.J.Epidem.*, 109 : 362-75, 1979.
4. KLEINBAUM, D.G.; KUPPER, L.L. & MORGENTERN, H. *Epidemiologic research*. Belmont, Calif., Lifetime Learning Publ., 1982.
5. MIETTINEN, O.S. Estimability and estimation in case-referent studies. *Amer.J.Epidem.*, 103 : 226-35, 1976.
6. ROJAS, A.R. *Epidemiologia*. Buenos Aires, Intermédica, 1974.

*Recebido para publicação em 02/09/1985*

*Reapresentado em 18/11/1985*

*Aprovado para publicação em 23/03/1986*