

Impacto da autocorrelação na análise temporal dos coeficientes de mortalidade pelo HIV no Brasil

Impact of autocorrelation in the time analysis of HIV mortality coefficients in Brazil

Leandro Pereira Garcia¹, Jefferson Luiz Traebert¹

Prezado editor,

Muito interessante a proposta do artigo “Mortalidade por HIV/Aids no Brasil, 2000-2015: motivos para preocupação?”,¹ comparando as tendências do coeficiente de mortalidade do vírus da imunodeficiência humana (HIV) no Brasil com base nos dados extraídos de duas fontes importantes: boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde e Global Burden of Disease (GBD) 2015.

Apesar da relevância do tema e da proposta, uma questão metodológica merece consideração. No estudo, Guimarães et al.¹ utilizaram regressões lineares simples para a análise das tendências e estimaram a magnitude das mudanças por meio da razão entre os coeficientes angulares produzidos por esses métodos. A questão é que a presença frequente de autocorrelação em séries temporais pode fazer da regressão linear simples um método pouco adequado para esse tipo de avaliação. Isso porque a autocorrelação pode superestimar as métricas de ajuste do modelo explicativo, fazendo com que sua interpretação seja inadequada.² Por exemplo, um modelo produzido por regressão linear simples poderia indicar a existência de tendência de aumento ou de queda em uma série temporal, em situações nas quais essas inferências não poderiam ser feitas. Os modelos lineares generalizados são uma alternativa nos casos em que há autocorrelação, sendo o mais utilizado o de Prais-Winsten.²

Ao analisarmos a presença de autocorrelação nos mesmos dados usados por Guimarães et al.,¹ extraídos dos boletins epidemiológicos do Ministério da Saúde,^{3,5} mediante o teste de Durbin-Watson, observamos a presença de autocorrelação nos dados do Brasil, das regiões Sul e Sudeste e nas séries de mais seis estados. Infelizmente, a análise dos dados do GBD 2015 não pôde ser realizada, pois tais dados foram retirados da plataforma em virtude da publicação do GBD 2016.

Por isso, procedemos à regressão de Prais-Winsten nessas séries, para analisar a diferença de resultados produzida pelos dois métodos. Conforme proposto por Antunes e Cardoso,² fizemos a transformação logarítmica do coeficiente de mortalidade, visando à redução da heterogeneidade de variância dos resíduos na regressão. Os coeficientes angulares e os erros padrão estimados foram empregados para o cálculo da variação percentual anual (VPA), que permite determinar a presença de tendência de aumento e de diminuição ou a indeterminação

¹Universidade do Sul de Santa Catarina – Palhoça (SC), Brasil.

da tendência, de forma intuitiva. Assim, valores positivos indicam o aumento percentual médio anual, e valores negativos, a diminuição, desde que o intervalo de confiança não contenha o zero. Se isso ocorrer, não se pode determinar a tendência da série por esse método.²

Os resultados (Tabela 1) apontam uma VPA do coeficiente de mortalidade para o Brasil em torno de -2%. Entre as regiões, a Sudeste apresenta tendência de diminuição, e Norte

Tabela 1. Variação percentual anual do coeficiente de mortalidade pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) no Brasil, regiões e estados, 2000–2015.

Localização	Variação	IC95% Máx.	IC95% Mín.	Tendência
BRASIL	-02,12	-01,13	-03,10	Diminuição
Sul	-00,19	01,62	-01,96	Indeterminada
Paraná	01,23	03,30	-00,79	Indeterminada
Santa Catarina	-02,55	-00,34	-04,72	Diminuição
Rio Grande do Sul	00,74	03,79	-02,20	Indeterminada
Sudeste	-07,08	-05,30	-08,83	Diminuição
Minas Gerais	-04,35	-03,24	-05,44	Diminuição
Espírito Santo	04,35	06,98	01,78	Aumento
Rio de Janeiro	-01,98	00,92	-04,81	Indeterminada
São Paulo	-11,14	-10,05	-12,21	Diminuição
Norte	15,14	17,73	12,60	Aumento
Rondônia	06,35	09,37	03,41	Aumento
Acre	-06,65	05,63	-17,51	Indeterminada
Amazonas	16,71	21,76	11,86	Aumento
Roraima	02,05	10,53	-05,76	Indeterminada
Pará	17,33	19,91	14,80	Aumento
Amapá	25,08	59,13	-01,67	Indeterminada
Tocantins	13,38	18,22	08,74	Aumento
Nordeste	08,06	08,83	07,30	Aumento
Maranhão	17,84	20,27	15,45	Aumento
Piauí	14,05	16,64	11,51	Aumento
Ceará	05,49	08,69	02,39	Aumento
Rio Grande do Norte	12,98	24,90	02,19	Aumento
Paraíba	08,68	13,62	03,95	Aumento
Pernambuco	04,09	05,69	02,50	Aumento
Alagoas	17,03	24,56	09,95	Aumento
Sergipe	11,30	16,36	06,45	Aumento
Bahia	05,62	06,52	04,72	Aumento
Centro-Oeste	-00,13	01,17	-01,42	Indeterminada
Mato Grosso do Sul	-00,45	02,99	-03,80	Indeterminada
Mato Grosso	02,86	06,72	-00,86	Indeterminada
Goiás	02,12	04,38	-00,07	Indeterminada
Distrito Federal	-06,10	-03,06	-09,04	Diminuição

IC95%: intervalo de confiança de 95%.

e Nordeste, tendência de aumento. Não se puderam determinar as tendências nas regiões Centro-Oeste e Sul, diferentemente do que havia sido encontrado por Guimarães et al.¹

Entre os 26 estados e o Distrito Federal, Guimarães et al.¹ haviam descrito tendências de redução do coeficiente de mortalidade em seis estados, com a maior redução em São Paulo e a menor em Goiás.¹ Os demais estados não apresentaram redução ou mostraram aumento no coeficiente, sendo o caso mais expressivo o do Amapá.

Os resultados da VPA, porém, indicam redução em apenas quatro estados, sendo em São Paulo o mais proeminente e em Santa Catarina o menos. Em 14 estados, a tendência foi de aumento, sendo o mais acentuado no Maranhão e o menos em Pernambuco. Por fim, não foi possível determinar as tendências para Goiás e Amapá, nem para outros sete estados.

Assim, conforme citado anteriormente, a utilização de regressões lineares simples pode fazer com que tendências indeterminadas em séries temporais com autocorrelação sejam interpretadas inadequadamente como tendências de aumento ou de diminuição. O emprego de métodos que ajustem a autocorrelação em análises temporais possibilita maior poder de interpretação e intervenção sobre os fenômenos de saúde.

REFERÊNCIAS

1. Guimarães MDC, Carneiro M, Abreu DMX de, França EB. Mortalidade por HIV/Aids no Brasil, 2000-2015: motivos para preocupação? *Rev Bras Epidemiol.* 2017; 20(Supl. 1): 182-90. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700050015>
2. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015; 24(3): 565-76. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
3. Brasil. Boletim Epidemiológico HIV/AIDS - 2012. Brasília; 2012.
4. Brasil. Boletim Epidemiológico HIV/AIDS - 2015. Brasília; 2015.
5. Brasil. Boletim Epidemiológico HIV/AIDS - 2016. Brasília; 2016.

Recebido em: 26/09/2017

Aprovado em: 06/04/2018

