

Mortalidade neonatal no Estado do Paraná: a evolução ao longo do período de 1999 a 2017

Yana M. Borges^{1†}, Taqueco T. Uchimura², Eniuce M. Souza³, Brian A. R. Melo⁴

¹Programa de Pós-graduação em Bioestatística, Universidade Estadual de Maringá - UEM.

²Professora do departamento de estatística - UEM - e orientadora do Programa de Pós-graduação em Bioestatística. E-mail: taqueco@gmail.com

³Professora do departamento de estatística - UEM - e orientadora do Programa de Pós-graduação em Bioestatística. E-mail: emsouza@uem.br

⁴Professor do departamento de estatística - UEM - e coorientador do Programa de Pós-graduação em Bioestatística. E-mail: brian.rmelo@gmail.com

Resumo: Neste trabalho, realizou-se um estudo ecológico-descritivo-analítico da mortalidade neonatal das crianças no Estado do Paraná, no período de 1999 a 2017. Os dados foram analisados no software R versão 3.5.0. A população de estudo foi constituída de todas as crianças menores de 28 dias residentes no Estado do Paraná que foram a óbito no período de 1999 a 2017. Os dados foram obtidos no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos e no Sistema de Informação sobre Mortalidade fornecidos pelo departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil. Neste período, foram registrados nos sistemas de informação, 3.024.097 nascidos vivos e 28.946 óbitos neonatais. Para o cálculo do coeficiente de mortalidade neonatal, dividiu-se o número de óbitos de crianças de 0 a 27 dias de vida completos pelo número total de nascidos vivos segundo o ano e multiplicou-se o resultado por mil. Os dados foram extraídos do DATASUS através do software TabWin. A partir dos dados pesquisados realizou-se análise exploratória, bem como análise e modelagem de séries temporais com o intuito de descrever o comportamento das séries ao longo do tempo. Pelas análises realizadas, há evidências de que a TMN é maior para o sexo masculino, que decresceu ao longo do período observado e que esse decréscimo é um pouco mais acentuado para crianças do sexo masculino em relação ao feminino.

Palavras-chave: Mortalidade; Regressão; Estatística; Séries Temporais.

Abstract: The present study aimed to analyze neonatal values in the period from 1999 to 2017 in Paraná for males and females from a regression model for the time series that allow estimating the difference in terms of temporal trend between the sexes.

Keywords: Mortality; Regression; Statistics; Time Series.

†Autora correspondente: borges.yana@gmail.com.

Introdução

Globalmente, estima-se que 2,5 milhões de crianças morreram no primeiro mês de vida em 2017 - aproximadamente 7.000 mortes neonatais todos os dias - a maioria na primeira semana, com cerca de 1 milhão morrendo no primeiro dia e perto de 1 milhão morrendo nos próximos seis dias de vida. A taxa de mortalidade neonatal (TMN) global caiu de 37 mortes por 1.000 nascimentos em 1990 para 18 em 2017, segundo dados da ONU - IGME (2018).

No Brasil, o número estimado de óbitos para menores de 5 anos, foi de 191.505, em 1990, e 51.226, em 2015, sendo cerca de 90% de mortes infantis. A taxa de mortalidade na infância sofreu redução de 67,6% entre 1990 e 2015. A redução total das taxas foi, em geral, acima de 60% nos Estados, sendo maior na região Nordeste. Em 2015 a prematuridade, apesar de queda de 72% nas taxas, figurou como a principal causa de óbito em ambos os anos, seguida da doença diarreica, em 1990, e das anomalias congênicas, da asfixia no parto e da sepse neonatal França et al. (2017).

No estado do Paraná o Coeficiente de Mortalidade Infantil em 2002 foi de 16,4 para cada 1.000 nascidos vivos; em 2007, de 13,2; em 2010, o coeficiente foi de 12,12; e em 2011 atingiu 11,65 para cada 1.000 nascidos. Com relação à evitabilidade dos óbitos infantis, de acordo com o Sistema de Informação de Mortalidade Infantil da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná, 68,2% dos óbitos ocorridos em 2007 foram considerados evitáveis. Segundo Fernandes et.al (2013) e França et al. (2017), em 2010, esse percentual foi 61,5% dos óbitos investigados. Diante do exposto, o presente estudo objetivou analisar os óbitos neonatais no período de 1999 a 2017 no Estado do Paraná para o sexo masculino e feminino a partir de um modelo de regressão para séries temporais que permitisse estimar se existe diferença em tanto em média quanto em tendência temporal entre os sexos.

Materiais e métodos

Realizou-se um estudo ecológico-descritivo-analítico da mortalidade neonatal das crianças no Estado do Paraná, no período de 1999 a 2017. Os dados foram analisados no software R versão 3.5.0.

Base de dados

A população de estudo foi constituída de todas as crianças menores de 28 dias residentes no Estado do Paraná que foram a óbito no período de 1999 a 2017. Os dados foram obtidos no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) e no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) fornecidos pelo departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Neste período, foram registrados nos sistemas de informação, 3.024.097 nascidos vivos e 28.946 óbitos neonatais. Para o cálculo do coeficiente de mortalidade neonatal, dividiu-se o número de óbitos de crianças de 0 a 27 dias de vida completos pelo número total de nascidos vivos segundo o ano e multiplicou-se o resultado por mil. Os dados foram extraídos do DATASUS através do software TabWin, que é uma ferramenta de tabulação desenvolvida pelo DATASUS que permite a obtenção de dados do sistema. O TabWin é utilizado para a verificação da prestação de serviços de atendimento ambulatorial e de internação hospitalar (SUS e não-SUS) a partir dos dados

registrados no Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS, no Sistema de Informações Hospitalares do SUS e na Comunicação de Informação Hospitalar e Ambulatorial.

Análise de dados

A partir dos dados pesquisados realizou-se análise exploratória, bem como análise e modelagem de séries temporais com o intuito de descrever o comportamento das séries ao longo do tempo.

Análise descritiva

A Figura 1 apresenta as séries temporais para a TMN para os sexos masculino e feminino. Observa-se que, independentemente do sexo, a mortalidade neonatal vem caindo ao longo dos anos. Embora essa taxa seja maior para o sexo masculino que para o feminino no início do período estudado, é possível observar que ambas se aproximam no fim da série.

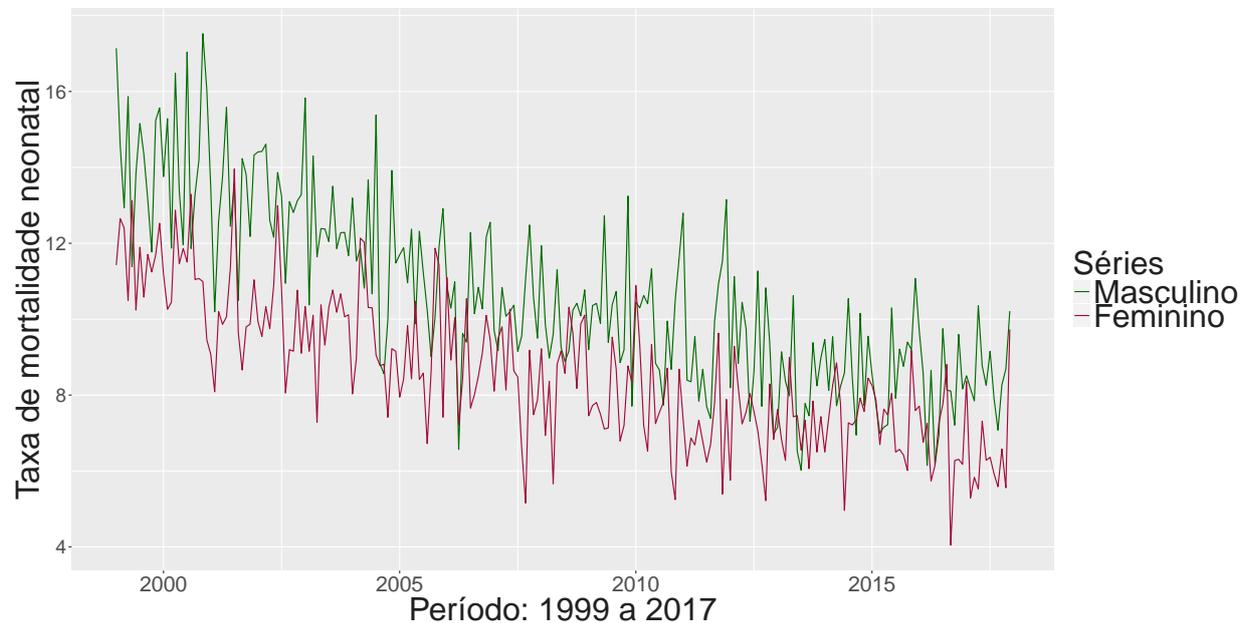


Figura 1: Série temporal da TMN para a variável sexo no período de 1999 a 2017.

Fonte: Os autores

Modelo de regressão para séries temporais

Para avaliar a tendência e verificar se existem diferenças nas taxas de mortalidade com relação ao sexo, adotou-se um modelo de regressão linear no qual a taxa de mortalidade é descrita em função do tempo, sexo e pela interação entre ambos.

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{sexo}_t + \beta_2 \text{tempo}_t + \beta_3 \text{tempo}_t * \text{sexo}_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

A partir do modelo estimado, foi verificado que a TMN é estatisticamente maior para meninos (*valor p* < 0,0001) em aproximadamente 3 mortes ao mês em média a cada 1.000

Sigmae, Alfenas, v.8, n,2, p. 76-81, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Tabela 1: Estimativas do modelo de regressão

Efeito	Estimativa	Erro padrão	Valor p
Intercepto	11,07	0,18	0,0001
Sexo	2,85	0,26	0,0001
Tendência	-0,02	0,00	0,0001
Sexo: Tendência	-0,01	0,00	0,0001

Fonte: os autores.

nascidos vivos. Observou-se que há tendência decrescente estatisticamente significativa, tanto para meninas quanto para meninos. Para as meninas, este decréscimo é de -0,02 ao mês (*valor p* < 0,0001) no período estudado, ou seja, a redução de 1 morte a cada 4 anos aproximadamente. Embora a taxa seja maior para os meninos, esta está decrescendo em aproximadamente -0,007 mais rapidamente que para as meninas (*valor p* < 0,0001). Assim, o decréscimo para os meninos é de aproximadamente -0,03 ao mês (*valor p* < 0,0001), ou seja, a redução de 1 morte a cada 3 anos aproximadamente.

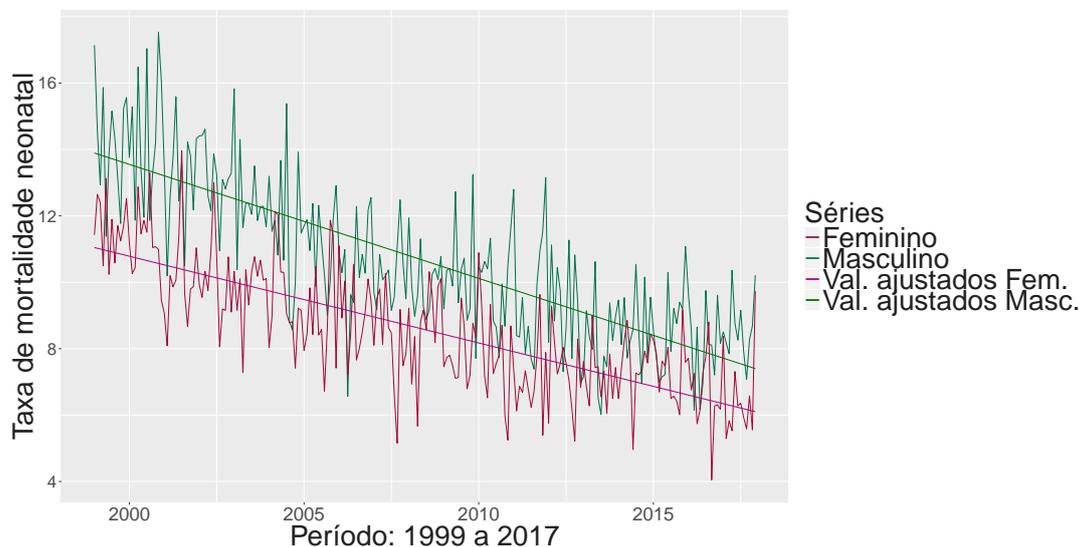


Figura 2: Séries temporais das TMN para a variável sexo com respectivas tendências estimadas a partir da regressão para séries temporais.

Fonte: Os autores

Resíduos

Após um modelo ter sido ajustado a uma série temporal o passo seguinte é conferir se ele fornece uma descrição adequada dos dados e atende aos pressupostos necessários. Para verificar essa adequabilidade foram utilizados os gráficos de séries de tempo, autocorrelação e histograma, associados ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e o teste para autocorrelações de Ljung-Box.

As Figuras 3 e 4 mostram gráficos de tempo, função de autocorrelação (ACF) e o histograma dos resíduos do modelo de regressão múltipla ajustados aos dados da TMN. Através dos gráficos de séries temporais e da ACF, observamos que os resíduos comportam-se de maneira independente e com variância constante.

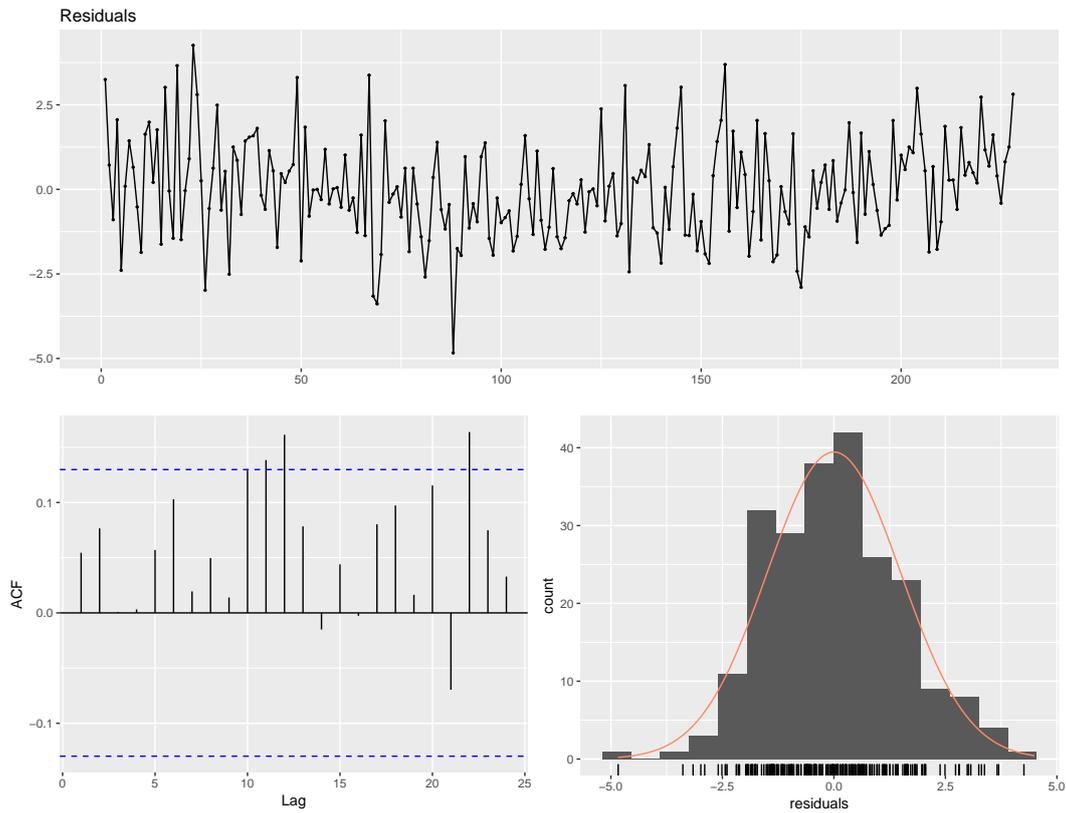


Figura 3: Análise de resíduos para sexo masculino.

Fonte: Os autores

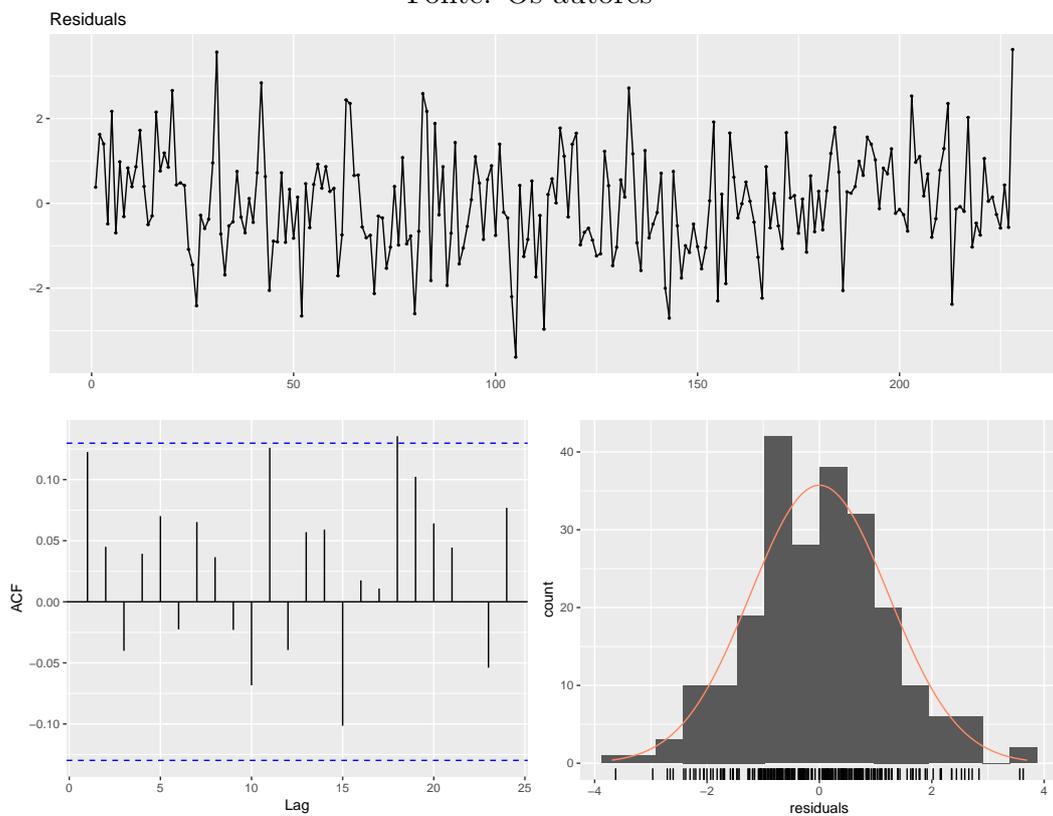


Figura 4: Análise de resíduos para sexo feminino.

Fonte: Os autores

Sigmae, Alfenas, v.8, n,2, p. 76-81, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Avaliando os histogramas, notamos que a distribuição dos resíduos é aproximadamente normal, o que é confirmado pelo teste de Shapiro-Wilk (valor-p de 0,38 e 0,65 para Masculino e Feminino, respectivamente). Para testar se há autocorrelações diferentes de zero, aplicou-se o teste de Ljung-Box. A estatística do teste é de 10,0 e o valor-p é 0,43 para o sexo masculino e 8,53 para o sexo feminino com valor-p 0,58. Considerando a análise residual, pode-se afirmar que o modelo ajustado satisfaz as suposições necessárias.

Considerações finais

Pelas análises realizadas, há evidências de que a TMN no Estado do Paraná - Brasil, decresceu ao longo do período de 1999 a 2017 e que esse decréscimo é um pouco mais acentuado para crianças do sexo masculino.

Referencias Bibliográficas

- BARTLETT M.S. On the Theoretical Specification and Sampling Properties of Autocorrelated Time-Series. *Supplement to the Journal of the Royal Statistical Society*, 1946. Vol. 8, No. 1, pp. 27-41.
- BOX, G.; JENKINS, G. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day, San Francisco, CA, 1970.
- FERNANDES C.A.; VIEIRA V. C. L.; SCOCHI M. J. Mortalidade infantil e classificação de evitabilidade: Pesquisando municípios da 15 regional de saúde do Paraná. *Ciência, Cuidado e Saúde*. Paraná. 2013; 12(4): 752-759
- FRANÇA E.B.; et al. Leading causes of child mortality in Brazil, in 1990 and 2015: estimates from the Global Burden of Disease study. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. São Paulo. 2017; 20 SUPPL 1: 46-60.
- MORETTIN, P.A.; TOLOI, C. M. *Análise de Séries Temporais*. São Paulo, Blucher, 2004.
- MUNIZ D. W. R; DE MIRANDA M. G.; COSTA A. P.; LIMA G. W. F, VALE E. A. Perfil epidemiológico de mortalidade neonatal no ambiente hospitalar. *Teresina*. 2017; 118-128
- NETTO A.; DA SILVA R. M. M.; SANTOS M. F.; TACLA M. T. G. M; CALDEIRA S.; BRISCHILIARI S. C. R. Mortalidade infantil: avaliação do programa Rede Mãe Paranaense em regional de saúde do Paraná. *Revista Cogitare Enfermagem*. Paraná. 2017; 22(1): 01-08.
- United Nations Inter-Agency Group For Child Mortality Estimation (UN IGME), Levels & Trends in Child Mortality: *Report 2018*, Estimates developed by the United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation, United Nations Children's Fund, New York, 2018.

Sigmae, Alfenas, v.8, n,2, p. 76-81, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).