

COMENTÁRIOS DE Rodolfo Hoffmann A RESPEITO DO ARTIGO DE ALAN FIGUEIREDO DE ARÊDES E MATHEUS WEMERSON GOMES PEREIRA

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS NA PREVISÃO DO PREÇO DO TRIGO NO ESTADO DO PARANÁ¹

Rodolfo Hoffmann²

1 - INTRODUÇÃO

Nestas notas serão apresentados alguns comentários críticos ao artigo de Alan Figueiredo de Arêdes e Matheus Wemerson Gomes Pereira, publicado *Revista de Economia Agrícola*, v. 55, n. 1, p. 63-76, 2008, intitulado “Potencialidade da utilização de modelos de séries temporais na previsão do preço do trigo no estado do Paraná”.

2 - ESTACIONARIEDADE

Sabe-se que um processo auto-regressivo com raiz unitária não é estacionário. O teste de Dickey-Fuller (ou o teste de Dickey-Fuller aumentado) pode ser utilizado para testar a hipótese de que o processo tem raiz unitária. Cabe ressaltar que a estacionariedade não implica ausência de autocorrelações. Um ruído branco é estacionário e todas suas autocorrelações são iguais a zero; mas um $AR(1)$, cujo coeficiente da variável defasada for, em módulo, menor do que 1, também é um processo estacionário e suas autocorrelações **não** são iguais a zero.

As estatísticas de Box e Pierce e de Ljung-Box, definidas nas expressões (7) e (8) do artigo, se destinam a testar a hipótese conjunta de nulidade das autocorrelações com defasagens de 1 a m . O resultado será significativo para séries não-estacionárias, mas também será significativo para a maioria das séries estacionárias. É incorreto, portanto, dizer que essas estatísticas podem ser usadas para testar a hipótese de estacionariedade da série.

No início da seção 3 do artigo afirma-se que o uso de um modelo ARIMA exige que a série temporal analisada seja estacionária. A rigor, a série precisa ser estacionária para que se use um modelo ARMA (e não ARIMA). Os modelos ARIMA permitem, por meio do uso das diferenças ΔY_t , analisar séries não-estacionárias, desde que a não-estacionariedade seja decorrente da existência de uma raiz unitária.

A confusão conceitual entre estacionariedade e ausência de autocorrelações volta a se manifestar no 4º parágrafo da seção 3 do artigo, quando os autores analisam a função de autocorrelação (FAC) e a função de autocorrelação parcial (FACP). É incorreto afirmar que “para a série ser estacionária, é necessário que os coeficientes da FAC e FACP com defasagem 1 estejam fora do intervalo de confiança e as demais defasagens dentro do intervalo.” É esperado que um $AR(1)$ estacionário tenha várias autocorrelações estatisticamente significativas (e, consequentemente, fora do intervalo de confiança) e é esperado que um $AR(3)$ estacionário, por exemplo, tenha as 3 primeiras autocorrelações parciais estatisticamente diferentes de zero.

¹Arêdes, A. F. de; Pereira, M. W. G. Potencialização da utilização de modelos de séries temporais na previsão do preço do trigo no estado do Paraná, *Revista de Economia Agrícola*, v. 55, n. 1, p. 63-76, jan./jun. 2008.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Associado do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil (e-mail: rhoffman@eco.unicamp.br).

3 - QUALIDADE DAS PREVISÕES

Ao fazer previsões em séries temporais é necessário definir a sua **origem** e o seu **horizonte**. Se se dispuser de dados até o momento t e se se fizer a previsão do valor no momento $t + h$, diz-se que a previsão tem origem t e horizonte h . Quando o horizonte é igual a 1 ($h=1$), diz-se que se trata de uma “previsão um passo à frente”.

No segundo parágrafo da seção 2.1.8 do artigo afirma-se que os modelos foram estimados com os dados de 07/1994 a 12/2005, e os preços do período de 01/2006 a 06/2007 foram utilizados para confrontar os valores previstos com os observados. Dessa maneira, estariam sendo feitas previsões com origem em dezembro de 2005, com horizonte variando de 1 a 18. No entanto, em todas as tabelas nas quais são apresentados os modelos ajustados o título faz referência ao período de julho de 1994 a junho de 2007. Então as “previsões” para o período de janeiro de 2006 a junho de 2007 foram feitas com equações estimadas usando os valores observados nesse período?

Quando são feitas previsões mais afastadas da origem, a tendência usual é que o erro de previsão cresça. Isso não é observado nas tabelas 10 e 11. Tudo indica que se trata de previsões um passo à frente. Então cabe comparar os valores obtidos com os 5 modelos com as previsões “ingênuas” um passo à frente, que consistem em utilizar como estimativa do preço do mês $t + 1$ o valor observado no mês t . É fácil verificar, na tabela 10, que as previsões obtidas com os 5 modelos são, em geral, iguais ou semelhantes às previsões ingênuas. Para nenhum dos modelos as previsões se mostram efetivamente melhores do que as previsões ingênuas. É óbvio que isso altera radicalmente a conclusão do artigo. Para a série analisada, toda a sofisticação econométrica elaborada pelos autores se mostra praticamente inútil para obter previsões um passo à frente de melhor qualidade. Caberia analisar a potencialidade dos modelos para previsões com horizonte maior, mas isso não é feito no artigo.

Não obtive êxito em tentativas de reproduzir os resultados do artigo. A série de preços médios recebidos pelo produtor de trigo no Paraná, disponível no IPEADATA, leva a um gráfico um pouco diferente, exatamente no período para o qual são feitas as previsões. Cabe ressaltar que a fonte original dos dados é a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. Atualmente os dados disponíveis no IPEADATA se referem ao preço por saco de 60 kg de trigo. No artigo considera-se o preço por kg, com o inconveniente de os valores serem apresentados com apenas dois algarismos significativos. Afirma-se que os preços foram deflacionados, mas a figura 1 é feita com os preços nominais.

Artigo dos mesmos autores, publicado na **Revista Informações Econômicas**, v.38, n.6, p. 21-31, jun. 2008, também analisa os preços do trigo no Paraná. Nesse outro artigo não há referência a deflacionamento dos preços, e o período analisado seria de junho de 1994 a setembro de 2007, mas o gráfico da série parece ser o mesmo, e os resultados dos testes de raiz unitária são idênticos nos dois artigos.

4 -DEVE-SE ASSOCIAR ECONOMETRIA E ANÁLISE ECONÔMICA

Ao analisar econometricamente uma série temporal não se deve esquecer a interpretação econômica dos fenômenos observados. A interação entre econometria e análise econômica é importante, inclusive, para aperfeiçoar os modelos econométricos.

O gráfico da variação do preço recebido pelos produtores de trigo do Paraná mostra que ocorreu um aumento extraordinário entre maio e outubro de 2002, algo que nem é assinalado no artigo. O fenômeno está

associado com a rápida desvalorização cambial no período, combinada com baixa produção de trigo na Argentina e no Brasil³. Da mesma maneira que a série de preços de trigo, a série da taxa de câmbio também apresenta um pico extraordinário em outubro de 2002.

Quando há mudança estrutural na série, o teste de Dickey-Fuller tende a indicar, indevidamente, a existência de raiz unitária. Não é apropriado, então, fazer o teste para raiz unitária na série de preços analisada sem levar em consideração o extraordinário aumento que ocorreu em 2002.

³Conforme informações fornecidas pelo colega Lucilio Rogerio Aparecido Alves.