

**Previsão de preços da pêra estrangeira no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA:  
aplicação do modelo ARMA**

Lucas David Ribeiro REIS

João Ricardo FerreirA LIMA

José Lincoln Pinheiro ARAÚJO

Paulo Roberto Coelho LOPES

**Grupo de Pesquisa: Agronegócio e comercialização de produtos agropecuários****1. Introdução**

A pêra é uma fruta, pertencente ao gênero *Pyruse* à família Rosaceae uma das mais importantes frutas de regiões temperadas. A produção brasileira está concentrada na região Sul, esta de, 2010 a 2013, representou mais de 94% da produção nacional, (IBGE, 2015). Apesar de ser uma fruta de clima temperado, recentemente pesquisas desenvolvidas pela Embrapa vêm mostrando que é possível produzir no Semiárido brasileiro, como é o caso de pomares novatos da fruta em Pernambuco, Ceará e Sergipe.

Conforme aponta (LIMA, 2011), o entendimento do comportamento de uma série de preços é de grande valia por ser uma fonte de informações para, por exemplo, auxiliar os produtores no planejamento de longo prazo de seus negócios. Assim o objetivo deste trabalho foi fazer previsões para o preço da pêra.

**2. Metodologia****2.1. Teste de raiz unitária**

O teste de raiz unitária mostra se uma série é ou não estacionária. O teste utilizado nesse estudo foi o teste de Dickey-Fuller por mínimos quadrados generalizados - DF-GLS. Existem duas hipóteses no teste DF-GLS. A primeira é que a série é estacionária em torno de uma tendência linear e a segunda é que a mesma é estacionária sem a tendência linear.

No caso da primeira alternativa o teste DF-GLS é realizado inicialmente estimando o intercepto e a tendência via MQG, incluindo novas variáveis  $\tilde{Y}$ ,  $X_t$  e  $Z_t$ , em que:

$$\begin{aligned} \tilde{Y} &= \begin{cases} Y_t & \text{se } t = 1 \\ Y_t - \alpha Y_{t-1} & \text{se } t > 1 \end{cases} \\ X_t &= \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ 1 - \alpha & \text{se } t > 1 \end{cases} \\ Z_t &= \begin{cases} 1 & \text{se } t = 1 \\ t - \alpha(t-1) & \text{se } t > 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

Em que  $\alpha = 1 - \frac{13,5}{T}$ .

Depois estima-se, então por MQO:

$$\tilde{Y} = \hat{\delta}_0 X_t + \hat{\delta}_1 Z_t + \hat{\varepsilon}_t \quad (2)$$

Os estimadores  $\hat{\delta}_0$  e  $\hat{\delta}_1$  são usados para tirar a tendência dos dados, gerando uma nova série  $Y_t^*$ . O passo que vem após todo este processo de transformação da série é estimar o ADF na variável transformada  $Y_t^*$ ,

$$= \hat{\theta} Y_{t-1}^* + \sum_{i=1}^m \hat{\lambda}_i \Delta Y_{t-1}^* + \hat{\varepsilon}_t \quad (3)$$

No caso da segunda hipótese  $\alpha = 1 - \frac{7}{T}$ , se elimina  $Z_t$  da Eq. (2) e estima a Eq. (3) sob a variável transformada, verificando se  $\hat{\theta} = 0$ .

Existem diversos modelos usados para descrever o processo gerador (PGD) de uma série temporal, denominados AR (auto regressivos), MA (médias móveis), ARMA (auto regressivos com médias móveis) (LIMA, 2011). O ARMA é representado segundo (GUJARATI & PORTER, 2011) da seguinte forma,

$$Y_t = \hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^p \hat{\alpha}_i Y_{t-p} + \hat{\varepsilon}_t + \sum_{i=1}^q \hat{\phi}_i \hat{\varepsilon}_{t-q} \quad (4)$$

Na qual,  $p$  e  $q$  são, respectivamente, os termos autorregressivos (AR) e os termos de médias móveis (MA).

## 2.2. Fonte de Dados

Os dados foram compilados do site da Conab, juntamente com o Prohort, e compreende uma série de preços da pêsca estrangeira, praticados no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA de junho de 2009 a agosto de 2015. Os mesmos foram deflacionados pelo IGP-DI do Ipeadata (IPEA, 2015). O software utilizado no estudo foi o EViews 7.1.

## 3. Resultados e Discussão

O teste de DF-GLS considerando a primeira hipótese, que retira a tendência linear mostrou que a série é estacionária em nível a 1% de significância, pois o valor crítico a 1% é -3,6788, e o valor calculado foi de -4,1944.

De vários modelos testados para explicar o PGD, o que mais se adequou foi o ARMA (5,4). Este mostrou que seus resíduos normalmente distribuídos, têm média zero, não são correlacionados e ainda possuem ausência de ARCH e GARCH.

Os resultados da previsão estão mostrados na Tabela 1. A série de preços observada vai até agosto de 2015, assim foi previsto também para os quatros meses restantes desse ano. O intervalo entre preço mínimo e máximo corresponde a um nível de 95% de confiança.

**Tabela 2: Previsão de preços da pêra no ano de 2015.**

Período	Preço da pêra (R\$/Kg)			
	Observado	Previsto	Mínimo Previsto	Máximo Previsto
Jan./15	6,34	6,19	5,42	6,97
Fev./15	6,90	5,95	5,16	6,74
Mar./15	5,59	5,51	4,74	6,29
Abr./15	5,64	5,48	4,71	6,25
Mai./15	5,65	5,28	4,50	6,06
Jun./15	5,89	5,35	4,57	6,13
Jul./15	5,89	5,41	4,64	6,18
Ago./15	6,00	5,31	4,55	6,08
Set./15	-	5,33	4,57	6,09
Out./15	-	5,26	4,50	6,02
Nov./15	-	5,24	4,48	6,01
Dez./15	-	5,28	4,52	6,04

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como se pode vê a previsão se adequou bem, visto que, o preço real observado para cada mês ficou entre o intervalo de preço mínimo e máximo previstos.

Os resultados mostraram que os preços da pêra de setembro a dezembro de 2015 tende a variar entre R\$ 4,48 e R\$ 6,09. O que mostra que os preços ficam atrativos para quem vai comprar e insatisfatórios para quem vender. Tendo para o restante do ano, o preço de agosto como referência, caso ocorra o preço mínimo, ocorrerá uma redução de 25,33% o que é uma queda muito grande de preço, já que, 25% a menos de receita é uma grande perda. Em contra partida se ocorrer o preço máximo, o aumento é muito baixo, de apenas 1,50%.

#### 4. Considerações Finais

A análise do comportamento dos preços da pêra no Mercado do Produtor de junho de 2009 a agosto de 2015 mostrou que o melhor modelo que se ajustou ao processo gerador de dados foi o ARMA (5,4). De acordo com este modelo a pêra vai fechar 2015 custando R\$ 5,28, sendo que pode oscilar entre R\$ 4,52 e R\$ 6,04.

#### 5. Referências

BOX, G. E. P; JENKINS, G. M.. **Times series analysis: forecasting and control**, 1976.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**; PROHORT - **Programa brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro**. Disponível em: <<http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb>>. Acesso em: 13 ago. 2015.



GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C.. **Econometria Básica**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Ltda., 2011. 924 p.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2015. Produção Agrícola Municipal, 2015. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

IPEADATA – **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

LIMA, J. R. F. de; SILVA, JESUS JUNIOR, L. A. de..**Análise de modelos de previsão de preços de Uva Itália: uma aplicação do modelo SARIMA**. In: ESCOLA DE MODELOS DE REGRESSÃO, 12., 2011, Fortaleza. [Anais...]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Departamento de Estatística e Matemática Aplicada, 2011.