

Realização



Pecuária Sudeste

Apoio



Patrocínios



54ª RBRAS 13º SEAGRO

54ª REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA
13º SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA

São Carlos, 27 a 31 de julho de 2009 - UFSCar

Análise de métodos estatísticos para a previsão de preço do fruto de Açaí

Karina Eder - PPGBiotec, UFSCar ¹

José Dalton Cruz Pessoa - Embrapa, Instrumentação Agropecuária ²

Maria Sílvia de Assis Moura – DEs, UFSCar ³

Resumo: Neste trabalho tem-se por objetivo analisar cinco métodos estatísticos utilizados na previsão dos preços do fruto de açaí provenientes da Ilha do Marajó (Pará). Os métodos analisados foram médias móveis, suavização exponencial simples, suavização exponencial de Holt, suavização exponencial sazonal de Holt-Winters e ARIMA(1,0,1). Para a avaliação de eficácia foi utilizado o erro percentual. De acordo com os resultados verificou-se que os métodos de previsão utilizados apresentaram erros percentuais altos na maior parte do período previsto. O método que apresentou melhores resultados foi o de suavização exponencial de Holt-Winters. Os métodos analisados não devem ser utilizados para tomada de decisão.

Palavras-chave: *séries temporais, previsão, preço do açaí*

1 Introdução

O açaizeiro é encontrado em toda a região norte, principalmente no Pará onde o consumo da polpa do fruto equivale a quase 80% do que é produzido. Ele se destaca, entre os diversos recursos vegetais, pela sua abundância e por produzir, importante alimento para as populações locais, além de ser a principal fonte de matéria-prima para a agroindústria de palmito no Brasil (NOGUEIRA, 2006).

O fruto vem ganhando destaque devido ao seu alto potencial energético, aplicações na nutracêutica, odontologia, medicina e indústrias alimentícias, o que faz com que consumidores de todo o Brasil e também de outros países como Estados Unidos, Japão e Europa procurem pelo produto. O incremento das exportações vem provocando a escassez do produto e a elevação dos preços ao consumidor local, principalmente no período da entressafra, de janeiro a junho (NOGUEIRA, 2006). Com isso, a exploração do açaí deixou de estar limitada ao sustento das populações ribeirinhas, ampliou seu alcance geográfico e inflacionou o preço dos frutos.

Com a expansão do consumo do açaí, os ribeirinhos, nos últimos anos, têm diminuído a extração e venda de palmito para as indústrias processadoras e concentraram as suas atividades na coleta e venda de frutos, cuja valorização teve efeito econômico e ecológico positivo sobre a conservação de açazais (HOMMA, 2006).

As previsões de preço são importantes para que as empresas despulpadoras possam expandir seus horizontes pensando em negócios mais à frente, pois já terão uma estimativa do preço do fruto em

¹ Contato: karina.eder@yahoo.com.br

² Contato: dalton@cnpdia.embrapa.br

³ Contato: msilvia@ufscar.br

determinada época. Ainda, os métodos de previsão são bastante úteis no estudo da série, quando pretende se obter valores futuros, pois primeiro é feita uma análise de como funciona a série, estudando suas particularidades e entendendo seus padrões.

Existem diversos métodos em que uma série temporal é modelada com o objetivo de extrapolar seus valores futuros. Tais métodos divergem pelo grau de complexidade de suas abordagens e pelo tratamento dado às informações contidas na série (BRESSAN, 2004).

Nesse trabalho será realizada uma análise de cinco métodos estatísticos de previsão, sendo quatro de suavização exponencial e um método autorregressivo integrado de médias móveis. Para a verificação da eficácia desses métodos foi utilizado o erro percentual.

2 Metodologia

Para o estudo foi utilizada a série diária de preços do fruto de açaí provenientes da Ilha de Marajó, no período de abril de 2004 a junho de 2008, totalizando 1101 observações. A série foi obtida em campo e disponibilizada pela Secretaria de Agricultura do Governo do estado do Pará (PARÁ, 2008).

A correção monetária se baseou no Índice Geral de Preços, obtidos na página do portal Brasil (IBGE, 2008).

A verificação da eficácia dos métodos de previsão foi através do erro percentual.

No desenvolvimento, aplicação dos métodos estudados e construção dos gráficos foram utilizados os softwares Excel (Microsoft) e Gretl (Free Software Foundation).

3 Resultados e Conclusões

A série diária de preços do fruto de açaí não é estacionária e apresenta sazonalidade (Figura 1), principalmente devido à época de safra e entressafra. O período utilizado para o ajuste dos modelos foi de abril de 2004 a abril de 2008, sendo que as previsões foram realizadas para os meses de maio e junho de 2008, realizando previsões para até 43 passos à frente.

Segundo Morettin e Tolo (2004), o propósito dos métodos de previsão é distinguir o padrão de qualquer ruído que possa estar contido nas observações e então usar esse padrão para prever valores futuros da série. Ainda, a grande popularidade atribuída aos métodos de suavização é devida à simplicidade, à eficiência computacional e à sua razoável precisão.

O método do ajuste exponencial fornece média móvel exponencialmente ponderada ao longo de toda a série. Cada previsão ou cálculo de ajuste depende de todos os valores previamente observados (NARDI *et al.*, 2005).

O primeiro modelo estimado foi o de médias móveis, onde o número de observações que melhor ajustou a série e minimizou o erro percentual foi $r = 5$. Os resultados mostraram que as previsões para até 43 passos à frente apresentaram erros percentuais altos, onde apenas as primeiras cinco previsões apresentaram erro abaixo de 4%.

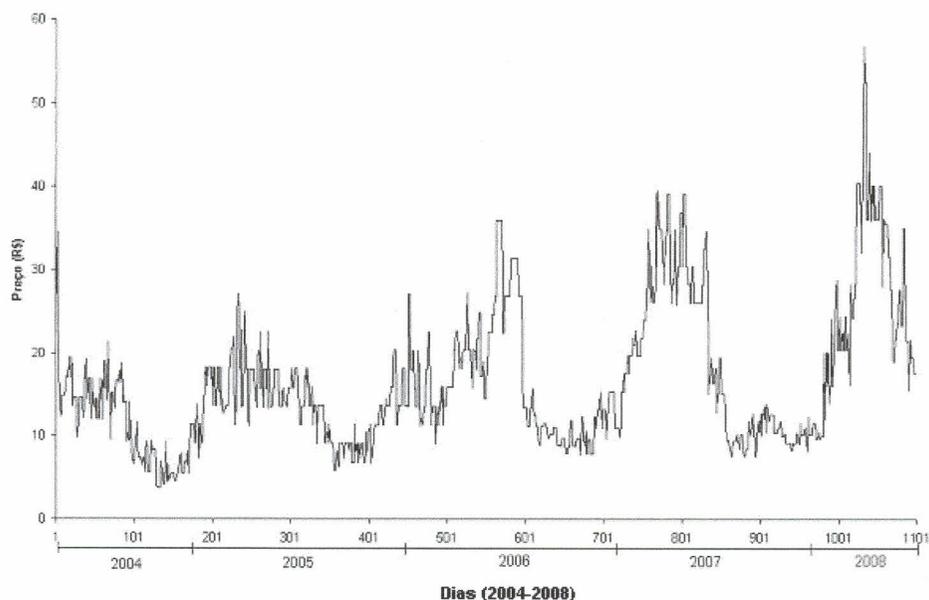


Figura 1: Série diária de preço do fruto de açaí, proveniente da Ilha do Marajó, de abril de 2004 a junho de 2008.

No método de suavização exponencial simples, as primeiras cinco previsões apresentaram erro percentual abaixo de 2,5%, mas no restante do período o erro é alto, não podendo ser utilizado como tomada de decisão. Apesar desse método possuir fácil aplicação, ser de fácil entendimento e flexibilidade devido a possível variação da constante α , e na maioria das vezes apresentar resultados melhores que o método de médias móveis, o mesmo não apresentou boas previsões a longo prazo, ou seja, as previsões para até 43 passos à frente ainda apresentaram um erro muito grande.

O método de suavização exponencial de Holt, apresentou na primeira previsão um erro acima de 10%. Já as quatro próximas previsões apresentaram erro abaixo de 2,5%. Com esse resultado podemos verificar que tanto no método de suavização exponencial simples como no método de suavização exponencial de Holt os resultados obtidos foram muito parecidos, mostrando assim que considerar a tendência para a realização das previsões não fez diferença.

No método de suavização exponencial sazonal de Holt-Winters, as melhores previsões apresentaram erro abaixo de 2,5% e ocorreram nos sexto, sétimo, oitavo, vigésimo oitavo, trigésimo segundo, trigésimo sexto, trigésimo sétimo, quadragésimo primeiro, quadragésimo segundo e quadragésimo terceiro dias, apresentando assim mais previsões próximas do valor real do que os outros métodos para o mesmo período, provavelmente devido ao fato de esse método utilizar uma constante para a sazonalidade e outra para a tendência. Mesmo assim, as previsões ainda não podem ser utilizadas como tomada de decisão.

Os métodos autorregressivos apresentaram maiores dificuldades, pois a sua utilização requer experiência e algum conhecimento além do mero uso automático de um pacote de computador, sendo que os mesmos em geral fornecem melhores previsões (MORETIN, TOLOI, 1987). A aplicação da

metodologia ARIMA requer do pesquisador atenção e prática para escolher o modelo que melhor define o comportamento temporal dos dados (WERNER, RIBEIRO, 2003).

No método ARIMA (1,0,1), as melhores previsões ocorreram nos sexto, sétimo, oitavo, vigésimo e vigésimo oitavo dias com erro em torno de 4,5%.

Os resultados mostraram que o método de médias móveis apresentou sete previsões com erros percentuais inferior a 5% e o método de suavização exponencial simples apresentou sete previsões com erros percentuais inferior a 3%. Entre esses dois métodos poderíamos afirmar que para essa base de dados o método de suavização exponencial simples fornece algumas previsões próximas do valor real. Já o método de suavização exponencial sazonal de Holt apresenta seis previsões com erro percentual abaixo de 3% contra dez previsões do método de suavização exponencial sazonal de Holt-Winters. O método de Holt-Winters apresentou melhores resultados para essa base de dados por acrescentar tanto a tendência quanto a sazonalidade. O método ARIMA(1,0,1) apresentou sete previsões com erro percentual inferior a 5%.

Assim, o método que apresentou previsões mais estáveis para o período foi o de suavização exponencial sazonal de Holt-Winters, onde a diferença de erro entre máximos e mínimos foram de 51,57%.

Os modelos apresentaram previsões com erros altos na maior parte do período estipulado, alguns apresentando erros menores nas primeiras observações, outros nas últimas e alguns modelos apresentando erros baixos e altos, assim, nenhum deles apresentou previsões próximas do valor real para até 43 passos à frente. Dessa forma, esses modelos não se apresentaram eficazes, não devendo ser adotados como métodos que justifiquem tomadas de decisões.

4 Referências

- BRESSAN, Aureliano Angel. *Tomada de decisão em futuros agropecuários com modelos de previsão de séries temporais*. RAE electron. v. 3, n. 1 ISSN 1676-5648, 2004.
- HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. *Sistema de Produção do Açaí – Mercado e Comercialização*. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/mercado.htm>. Acesso: 5 jun. 2008.
- IBGE. *Índice Geral de Preços – IGP*. Disponível em: <<http://www.portalbrasil.net/ipca.htm>>. Acesso em: 5 jul. 2008.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia Maria de Castro. *Previsão de séries temporais*. 2 ed. São Paulo: Atual, 1987.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia Maria de Castro. *Análise de séries temporais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.
- NARDI, Ivana Ribeiro de; LIMA, Almir Rogério de; AMORIM, Ariuska Karla Barbosa and DEL NERY, Valéria. *Análise de séries temporais na operação de sistema de tratamento de águas residuárias de abatedouro de frango*. Eng. Sanit. Ambient. vol.10, n.4, pp. 339-346. ISSN 1413-4152, 2005.

NOGUEIRA, Oscar Lameira. *Sistema de Produção do Açaí – Introdução e importância econômica*. 2006. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/intro.htm>. Acesso: 5 jun. 2008.

PARÁ. *Secretaria de Estado de Agricultura*. Disponível em: <<http://www.sagri.pa.gov.br/mercado.php>>. Acesso em: 14 jul. 2008.

WERNER, Liane and RIBEIRO, José Luis Duarte. *Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais*. *Gest. Prod.* v. 10, n. 1, pp. 47-67. ISSN 0104-530X, 2003.