

## Análise de Séries Temporais relacionadas com preços de produtos agrícolas no Estado de Mato Grosso

**Raul A. de Assis, Luciana M. E. de Assis, Edinéia A. S. Galvanin, Robinson A.**

**Lemos, Emivan F. Da Silva**

Depto de Matemática, UNEMAT

78390-000, Barra do Bugres, MT

E-mail: raulassis@yahoo.com, luciana.eliasdeassis@gmail.com, galvanin@gmail.com,

robinson.a.l@bol.com.br, emivan@unemat.br

### RESUMO

Apresentaremos resultados parciais de uma pesquisa em andamento sobre a eficiência de métodos estatísticos de projeção de séries temporais. Os dados utilizados para o estudo são séries históricas de indicadores de preços de produtos agrícolas, apresentados pela ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Dados de preços locais foram obtidos através da base de dados da EMPAER – Empresa Mato Grossense de Pesquisa e Extensão Rural para comparação com os indicadores de preços fornecidos pela ESALQ.

O plano de análise consiste em aplicar os seguintes métodos de projeção às séries temporais e avaliar sua eficiência:

- i) MMS: médias móveis simples
- ii) SES: suavização exponencial simples
- iii) SED: suavização exponencial dupla (também chamado de suavização exponencial de Holt)
- iv) ARIMA: modelos da classe ARIMA (*autoregressive integrated moving-average*)

Uma apresentação mais completa dos métodos pode ser obtida nas referências [1,2,3].

Estudos [4] realizados sobre a eficiência de métodos de projeção têm mostrado que métodos complexos não são necessariamente mais eficientes que métodos simples. Utilizando uma metodologia similar para analisar a eficiência dos diferentes métodos, aplicaremos os mesmos ao conjunto de dados incompleto, realizando uma projeção de um índice do qual já temos conhecimento e avaliando o erro. Serão abordadas as séries históricas dos indicadores de preços do arroz, boi gordo, bezerro, milho e soja, que são produtos particularmente importantes para o setor agropecuário do Mato Grosso. As medidas de erro utilizadas serão o desvio absoluto médio percentual (MAPE), desvio quadrático médio (MSE) e, possivelmente, uma análise da eficiência dos intervalos de confiança. A análise ainda está em andamento, de forma que resultados parciais serão apresentados no congresso.

De maneira a verificar a relevância dos indicadores de preço da ESALQ para o mercado agropecuário do médio norte do Mato Grosso, realizamos uma análise da correlação dos indicadores de preços da ESALQ com o preço praticado na região do médio norte do Mato Grosso. A medida da correlação utilizada é o coeficiente de correlação de Pearson, dado por

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (1)$$

onde  $X_t$  e  $Y_t$  são as séries temporais para as quais queremos analisar a correlação. O teste de independência realizado utiliza a estatística:

$$T = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (2)$$

onde  $n$  é o número de pontos e  $r$  é o coeficiente de correlação de Pearson dado por (1). Para séries independentes,  $T$  tem distribuição  $t$  de Student com  $n-2$  graus de liberdade [5] (pág. 403).

Os resultados obtidos indicam que há forte correlação entre os preços e os indicadores para todos os produtos com exceção do milho. As correlações bem como o grau de significância do teste de independência são apresentados na tabela I, abaixo.

Produto	Coefficiente de correlação de Pearson	Grau de significância do teste de independência
Arroz	0,629	0,009
Boi gordo	0,965	menor que 0,001
Bezerro	0,744	menor que 0,001
Milho	0,251	0,216
Soja	0,748	menor que 0,001

Tabela I. Resultados da análise de correlação entre os indicadores de preço da ESALQ e do preço de mercado do médio norte do Mato Grosso coletados pela EMPAER.

Além disso, a comparação mostra que os indicadores superestimam o preço de mercado da região do médio norte do Mato Grosso.

Dada a forte correlação entre os preços de mercado no médio norte do Mato Grosso com os indicadores da ESALQ (com a exceção do indicador para o preço do milho), concluímos que existe a possibilidade do uso desses indicadores para realizar inferências sobre o mercado do médio norte do Mato Grosso. A metodologia precisa para se realizar a inferência ainda é objeto de estudo e ainda está em andamento.

**Palavras-chave:** *séries temporais, preços, Mato Grosso, produtos, agrícolas, projeção.*

## Referências

- [1] P. A. Morettin e C. M. Tolo, “Análise de Séries Temporais”, Editora Edgard Blücher Ltda, 2009.
- [2] G. E. P. Box e G. M. Jenkins, “Time Series Analysis: Forecasting and Control”, Holden-Hay, 1970.
- [3] D. G. Bails e L. C. Peppers, "Business Fluctuations: Forecasting Techniques and Applications", New Jersey, Prentice-Hall, 1982.
- [4] G. S. Makridakis, S. C. Wheelwright e R. J. Hyndman, “Forecasting: Methods and Applications”, Jhon Wiley and Sons, 1998.
- [5] W. O. Bussab e P.A. Morettin, “Estatística Básica”, São Paulo: Editora Saraiva, 2002.