

Previsão da oscilação de taxas de câmbio com processos de Poisson

Francisco J. A. Paula

Universidade Aberta, 1700518@estudante.uab.pt

Catarina S. Nunes

Universidade Aberta, CatarinaS.Nunes@uab.pt

M. Rosário Ramos

Universidade Aberta, MariaR.Ramos@uab.pt

Palavras-chave: série temporal, processo de Poisson, ARIMA, previsão, taxa câmbio

Resumo: A volatilidade é uma medida da incerteza no retorno de ativos financeiros, que advém da probabilidade da ocorrência, na sua cotação, de movimentos contrários, oscilações, bem como da sua intensidade. A previsão dessa incerteza ou risco é crucial para a tomada de decisão pelos agentes económicos [1].

Neste trabalho é desenvolvido um método para a previsão da taxa de oscilação de séries temporais modeladas por processos de Poisson.

Foi definida uma taxa de oscilação, **OR** (oscillation rate) numa série temporal, y_t , com $t = 0, 1, 2, \dots, T$ como a percentagem do número de vezes em que há inversão na sua paridade local

$$OR = \frac{100}{T-1} \sum_{t=2}^T o_t$$

sendo uma oscilação o_t , num determinado instante de tempo t , dada por,

$$o_t = \frac{\left| \frac{y_t - y_{t-1}}{|y_t - y_{t-1}|} - \frac{y_{t-1} - y_{t-2}}{|y_{t-1} - y_{t-2}|} \right|}{2}, y_t \neq y_{t-1} \wedge t > 1.$$

Desta forma uma série temporal financeira y_t é transformada numa série o_t de espaço de estados $0, 1$.

A modelação da série o_t recorre à utilização de uma função de contagem do número de vezes em que ocorre um movimento contrário, ou seja, uma inversão na paridade local da série, através de um processo de Poisson N_t [2],

$$\frac{y_t - y_{t-1}}{|y_t - y_{t-1}|} = \frac{y_1 - y_0}{|y_1 - y_0|} (-1)^{N_t}, y_t \neq y_{t-1} \wedge t > 1.$$

A previsão de valores de N_t , é feita com base no valor esperado do processo de Poisson

$$E(N_t) = \lambda t$$

utilizando o seu estimador $\hat{\lambda}$

$$\hat{\lambda} = \frac{N_T}{(T-1)}.$$

O modelo desenvolvido é aplicado na previsão da taxa de oscilação da série temporal de uma cotação cambial de elevada volatilidade [3].

A taxa de oscilação, definida, em conjunto com a média aritmética da taxa de retorno absoluta AR (average range),

$$AR = \frac{100}{T-1} \sum_{t=1}^T \left| \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \right|, y_{t-1} \neq 0,$$

fornecem uma indicação da volatilidade de um ativo financeiro num determinado intervalo de tempo [4].

A previsão obtida pelo modelo desenvolvido, será comparada a uma previsão clássica de uma estrutura de um modelo linear, ARIMA [5].

Referências

- [1] Tsay, R. *Analysis of Financial Time Series*. Wiley, Hoboken, 2010.
- [2] Lefevre, M. *Applied Stochastic Processes*. Springer, New York, 2007.
- [3] Banco de Portugal Diary exchange rates
<https://www.bportugal.pt/taxas-cambio?mlid=828>
- [4] Kaufman, P. *Trading Systems and Methods*. Wiley, Hoboken, 2013.
- [5] Mills, T. *Applied Time Series Analysis A Practical Guide to Modeling and Forecasting*. Academic Press, London, 2019.