

## Estimação em Processos *k-Factor* GARMA utilizando MCMC

Cleber Bisognin<sup>1</sup>

Ian Meneghel Danilevicz<sup>2,3</sup>

Os processos *k-Factor* GARMA( $p, \mathbf{u}, \boldsymbol{\lambda}, q$ ) foram inicialmente definidos por Giraitis e Leipus (1995) e Woodward et al. (1998), onde  $\mathbf{u}=(u_1, \dots, u_k)$  e  $\boldsymbol{\lambda}=(\lambda_1, \dots, \lambda_k)$ ,  $p$  e  $q$  são os graus dos polinômios autorregressivo e média-móvel, respectivamente. Estudamos as propriedades de estacionariedade e longa dependência destes modelos. Estas propriedades são caracterizadas se  $u_j$  são distintos e  $0 < \lambda_j < 0.5$ , quando  $|u_j| < 1$  e  $0 < \lambda_j < 0.25$  e  $|u_j|=1$ , para  $j=1, \dots, k$ . Estes processos são uma generalização dos processos ARFIMA e SARFIMA, estudados por Lopes (2007) e Bisognin e Lopes (2009), respectivamente. Nos trabalhos sobre estimação dos parâmetros dos processos *k-Factor* GARMA( $p, \mathbf{u}, \boldsymbol{\lambda}, q$ ) são utilizados métodos semiparamétricos e o método paramétrico proposto por Fox e Taquq (1986). Este último proposto inicialmente para os processos ARFIMA. Neste trabalho utilizamos os estimadores Fox e Taquq, denotado por FT, propomos uma correção empírica do vício do estimador proposto por Fox e Taquq (1986), o qual foi denotado por FT modificado, e também um estimador utilizando MCMC (*Markov Chain Monte Carlo*). Fazemos a comparação entre estes métodos de estimação para os processos *k-Factor* GARMA( $p, \mathbf{u}, \boldsymbol{\lambda}, q$ ) via Simulações de Monte Carlo. Em algumas simulações, os processos *k-Factor* GARMA( $p, \mathbf{u}, \boldsymbol{\lambda}, q$ ) são contaminados por *outliers* aditivos, utilizando o método de contaminação por mistura. Para comparação entre os métodos utilizamos o vício, o erro quadrático médio e a variância dos estimadores. Na estimação dos parâmetros dos processos os processos *k-Factor* GARMA( $p, \mathbf{u}, \boldsymbol{\lambda}, q$ ), sem contaminação por *outliers*, os estimadores FT modificado e MCMC apresentaram menor vício, erro quadrático médio e variância que o estimador FT, em todos os caso, mesmo quando  $p$  e/ou  $q$  são diferentes de zero. Nos casos em que houve contaminação por *outliers* aditivos, os estimadores FT modificado e MCMC também apresentaram um excelente comportamento, apresentado menor vício, erro quadrático médio e variância que o estimador FT. Ambos os resultados foram verificados para diferentes tamanhos amostrais.

**Palavras-chave:** *Processos Estocásticos, Longa Dependência, Estimação paramétrica, MCMC, Outliers.*

---

<sup>1</sup> DEST – PPGMAT – UFRGS, [cbisognin@ufrgs.br](mailto:cbisognin@ufrgs.br)

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC – UFRGS, [iandanilevicz@gmail.com](mailto:iandanilevicz@gmail.com)

<sup>3</sup> Agradecimentos a bolsa de Iniciação Científica concedida pelo CNPq

## Referências

- [1] BISOGNIN, C.; S.R.C. Lopes, Properties of Seasonal Long Memory Processes. *Mathematical and Computer Modelling*, 49, 1837-1851, 2009
- [2] FOX, R.; M.S. TAQQU, Large-sample Properties of Parameter Estimates for Strongly Dependent Stationary Gaussian Time Series. *The Annals of Statistics*, vol. 14, p. 517-532, 1986.
- [3] GIRAITIS, L.; R. LEIPUS, A Generalized Fractionally Differencing Approach in Long Memory Modelling. *Lithuanian Mathematical Journal*, vol. 35(1), p. 53-65, 1995.
- [4] LOPES, S.R.C., Long-range Dependence in Mean and Volatility: Models, Estimation and Forecasting. In: *Vares M.E. e V. Sidoravicius* (eds). EBP. Rio de Janeiro: Birkhäuser, 2007.

---

<sup>1</sup> DEST – PPGMAT – UFRGS, [cbisognin@ufrgs.br](mailto:cbisognin@ufrgs.br)

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC – UFRGS, [iandanilevicz@gmail.com](mailto:iandanilevicz@gmail.com)

<sup>3</sup> Agradecimentos a bolsa de Iniciação Científica concedida pelo CNPq