Luiz Fernando Villar de Figueiredo

Modelagem de tábuas de mortalidade sob abordagem bayesiana.

Brasil

2023

Luiz Fernando Villar de Figueiredo

Modelagem de tábuas de mortalidade sob abordagem bayesiana.

Projeto Final de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Estatística.

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Instituto de Matemática

Bacharelado em Estatística

Orientador: Mariane Branco Alves

Brasil

2023

Luiz Fernando Villar de Figueiredo
Modelagem de tábuas de mortalidade sob abordagem bayesiana./ Luiz Fernando Villar de Figueiredo. – Brasil, 2023-
16 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Mariane Branco Alves

Projeto de Conclusão de curso – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
Instituto de Matemática
Bacharelado em Estatística, 2023.

CDU 02:141:005.7

Luiz Fernando Villar de Figueiredo

Modelagem de tábuas de mortalidade sob abordagem bayesiana.

Projeto Final de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Estatística.

Rio de Janeiro, 10 de agosto de 2023:

Mariane Branco Alves
Orientador

Thaís C. O. Fonseca
Professor

Viviana G. R. Lobo
Professor

Brasil
2023

Este trabalho é dedicado ao meu grupo de apoio pessoal, minha família de escolha, CSTM.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro e todo o corpo docente que compõe a equipe do Laboratório de Matemática aplicada (LabMA), por sempre apoiar seus alunos durante a graduação e estimular a pesquisa, especialmente à Thais, Viviana, Mariane e Lucas por toda a mentoria e parceria durante a graduação e estadia no Laboratório de Matemática Aplicada.

Aos meus familiares e amigos, em especial para Bruno, Caio, Felipe, Fernanda, Júlia e Juliana, sem eles eu não estaria escrevendo esse trabalho hoje.

Abstract

The goal of this project is ..

Key-words: key 1. key 2. key 3. key 4.

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LabMA	Laboratório de Matermática Aplicada
LC	Lee-Carter
MCMC	Monte Carlo via Cadeias de Markov

Lista de símbolos

E_x	Exposição ao risco de indivíduos na idade x
D_x	Contagem de óbitos de indivíduos na idade x
m_x	Taxa central de mortalidade na idade x
q_x	Probabilidade de morte na idade x
δ	Fator de desconto

Sumário

1 Introduction

2 Methodology

2.1 Lee-Carter

The lee-carter model is described in refleecarter as:

$$ln(\mathbf{m}_{x,t}) = \mathbf{a}_x + \mathbf{b}_x k_t + \epsilon_{x,t} \tag{2.1}$$

where **a** and **b** are age-specific vectors and **k** is a time-varying index of the level of mortality. **a** represents the general shape across age of the mortality, **b** tells us which rates decline rapidly and wich rates decline slowly in response to changes in time **k**. The error term $\epsilon_{x,t}$, with mean 0 and variance σ^2_ϵ, reflects particular age-specific historical influences not captured by the model. To ensure model identification, some constraints have been applied: $\mathbf{b}_x$ to sum to unity and $\mathbf{k}_t$ to sum to zero, which implies that the $\mathbf{a}_x$ are simply the averages over time of the log-mortality rates. por que negrito nos parametros k? ele especificado assim me parece ser so uma constante

Then, first presented in refPedroza2002, the Lee-Carter model can be reformulated as a state-space model:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{y}_t &= \boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta}\kappa_t + \boldsymbol{\epsilon}_t, \quad \boldsymbol{\epsilon}_t \overset{iid}{\sim} N_p(\mathbf{0}, \sigma^2_\epsilon \boldsymbol{I}) \\ \kappa_t &= \kappa_{t-1} + \theta + \omega_t, \quad \omega_t \overset{iid}{\sim} N(0, \sigma^2_\omega) \end{aligned} \tag{2.2}$$

2.2 Spatial Lee-Carter

The approach to spatial modelling is based on the work found in refartigoPBLC...

$$\begin{aligned} \boldsymbol{y}^{(i)}_t &= \boldsymbol{\alpha} + \boldsymbol{\beta}\kappa_t + \boldsymbol{\gamma}\theta_i + \boldsymbol{\epsilon}_t, \quad \boldsymbol{\epsilon}_t \overset{iid}{\sim} N_p(\mathbf{0}, \sigma^2_\epsilon \boldsymbol{I}) \\ \kappa_t &= \kappa_{t-1} + \eta + \omega_t, \quad \omega_t \overset{iid}{\sim} N(0, \sigma^2_\omega) \end{aligned} \tag{2.3}$$

3 Application

4 Conclusion

Referências

A Appendix