

Projecções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Graça Magalhães, Universidade de Évora (doutoranda), Instituto Nacional de Estatística

Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora

CIDEHUS

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
Ministério da Ciência, Tecnologia e do Ensino Superior



Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Face ao aumento da esperança de vida que se tem registado nas últimas décadas, os estudos sobre o futuro da sobrevivência humana, nomeadamente a projecção da mortalidade ganhou especial relevância...

pela importância que assume no contexto das projecções de população, nas quais assentam decisões de planeamento económico, social e de saúde relevantes.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Nas projecções de população em que se adopta o método das componentes por coortes (*cohort-component method*), as populações iniciais são agrupadas por coortes e continuamente actualizadas, de acordo com as hipóteses de evolução definidas para cada uma das componentes de mudança da população - fecundidade, mortalidade, e migração.

No caso da componente mortalidade, são habitualmente utilizadas as taxas de mortalidade por idades (ou uma função equivalente), podendo ser projectadas de diferentes maneiras.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Desde 1980 que, beneficiando da estabilidade relativa que se tem verificado nos padrões de evolução e mudança das taxas de mortalidade por idades, se têm registado progressos significativos no desenvolvimento de métodos de projecção da mortalidade.

Estes desenvolvimentos de novos e mais sofisticados métodos assumem particular relevância em face dos contínuos aumentos da esperança de vida, cujos limites têm sido repetidamente excedidos.

Os métodos de projecção da mortalidade baseiam-se na sua grande maioria na extrapolação das tendências passadas.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Um importante marco nestes desenvolvimentos foi a publicação em 1992 de um novo método para a extrapolação das tendências e dos padrões etários da mortalidade, que ficou conhecido pelo método de Lee-Carter (LC), mantendo-se como princípio por detrás deste método a extrapolação das tendências passadas.

O método LC combina um modelo demográfico da mortalidade com métodos de projecção de séries temporais, assente num modelo de dois factores (idade e tempo) e usando uma matriz de decomposição para extrair um índice de variação no tempo dos níveis de mortalidade, o que pode ser posteriormente projectado usando um modelo de séries temporais, definindo-se pela seguinte representação (Lee e Carter, 1992)...

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

$$\ln m_{x,t} = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t}$$

a_x - representa a média das taxas de mortalidade por idade no tempo, para cada idade x

b_x - representa a velocidade relativa da mudança nas taxas de mortalidade por idades

k_t - é um índice do nível de mortalidade no momento t (tendências temporais)

$\varepsilon_{x,t}$ - um termo residual aleatório

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Concebido para projeções de longo prazo, com base numa série temporal de dados alargada e tendo sido amplamente utilizado, nomeadamente pela sua simplicidade e robustez, este método apresenta algumas limitações.

- ➡ alterações estruturais nos padrões de mortalidade que se verificaram ao longo do século XX
- ➡ resultados obtidos para idades elevadas
- ➡ O método LC assume que os erros são normalmente distribuídos com variância constante

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Para ultrapassar algumas destas dificuldades foram propostas modificações ou extensões ao método original. Um trabalho recente (Booth *et al*, 2006) compara 5 versões:

- (1) O método de Lee-Carter (LC)
- (2) A variante de Lee-Miller (LM)
- (3) A variante de Booth-Maindonald-Smith (BMS)
- (4) O método de Hyndman-Ullah (HU)
- (5) O método de De Jong-Tickle LC (DJT)

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Em síntese, a análise dos resultados obtidos aponta para que qualquer uma das variantes ou extensões produz resultados melhores do que o método original, não se destacando contudo nenhum de entre eles, sendo que apenas BMS e HU não apresentam evidências de enviesamento.

Por outro lado, LM e BMS, apenas variações do método LC, apresentam melhores resultados quando comparados com LC, resultados que apenas são muito ligeiramente melhorados por métodos mais sofisticados como HU e DJT.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Brouhns, Denuit e Vermunt (2002), propuseram um modelo alternativo ao modelo LC em que consideram que o número de óbitos verificados à idade x no ano t segue uma distribuição de Poisson.

Este modelo apresenta algumas vantagens relativamente ao original, entre elas a de reconhecer a maior variabilidade das taxas em idades mais elevadas.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Contudo, o comportamento das taxas de mortalidade projectadas pelos modelos de Poisson e de Lee-Carter pode, contudo, em alguns casos, revelar-se pouco satisfatório em contextos de decréscimo da mortalidade...

modelos de projecção com tábua limite, ou tábua objectivo, que admitem a existência de limites naturais para a longevidade humana, ou seja, níveis de mortalidade mínimos abaixo dos quais se assume ser impossível descer no futuro

Inspirado neste princípio, Bravo (2007) desenvolveu uma extensão do modelo de Poisson em que admitiu que as projecções de mortalidade são balizadas por uma determinada tábua limite, para a qual tendem os ganhos de longevidade de uma população

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

A determinação deste limite requer a formulação de um conjunto de juízos mais ou menos subjectivos sobre as tendências previsíveis para a mortalidade

A formulação de hipóteses quanto à evolução futura de um conjunto muito significativo de variáveis biológicas, económicas e sociais

Construção de cenários para a longevidade máxima da população a partir de uma lei de mortalidade paramétrica que sintetize um conjunto de hipóteses quanto às grandes tendências demográficas na longevidade humana, incorporando informação estatística recente e opiniões de especialistas

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Em Portugal, a esperança de vida à nascença duplicou em menos de um século, à semelhança do que ocorreu em outros países desenvolvidos, traduzindo uma das maiores conquistas do século XX.

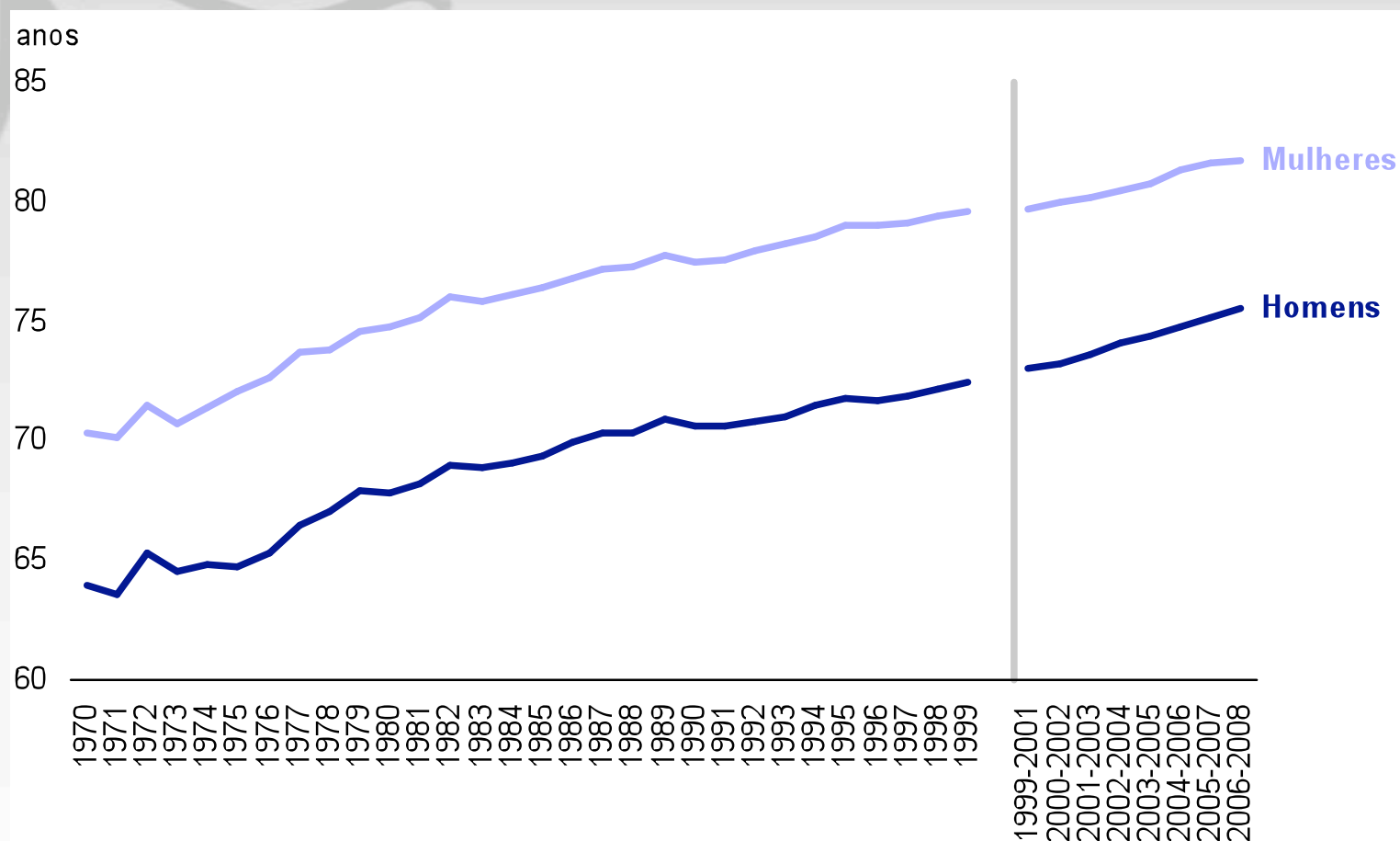
Em 1920 a esperança média de vida em Portugal era de 35,8 anos para os homens e 40,0 anos para as mulheres

Aumentou para 72,5 anos para os homens e 79,6 para as mulheres em 1999 (traduzindo um aumento de cerca de 40 anos num período de 80 anos)

Situando-se no triénio 2006-2008 em 75,5 anos e 81,7 anos, para homens e mulheres respectivamente.

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Esperança média de vida à nascença, por sexo, Portugal, 1970-2008



Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

- ✓ declínio na mortalidade nos primeiros anos de vida
- ✓ aumento da sobrevivência em idades avançadas

e no futuro?

devemos ou não, no caso das projeções de mortalidade, impor limites, e quais?

Que método de projecção?

Qual o período de dados a modelar?

Devem estimar-se os quocientes de mortalidade para idades acima de um determinado limite?

Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

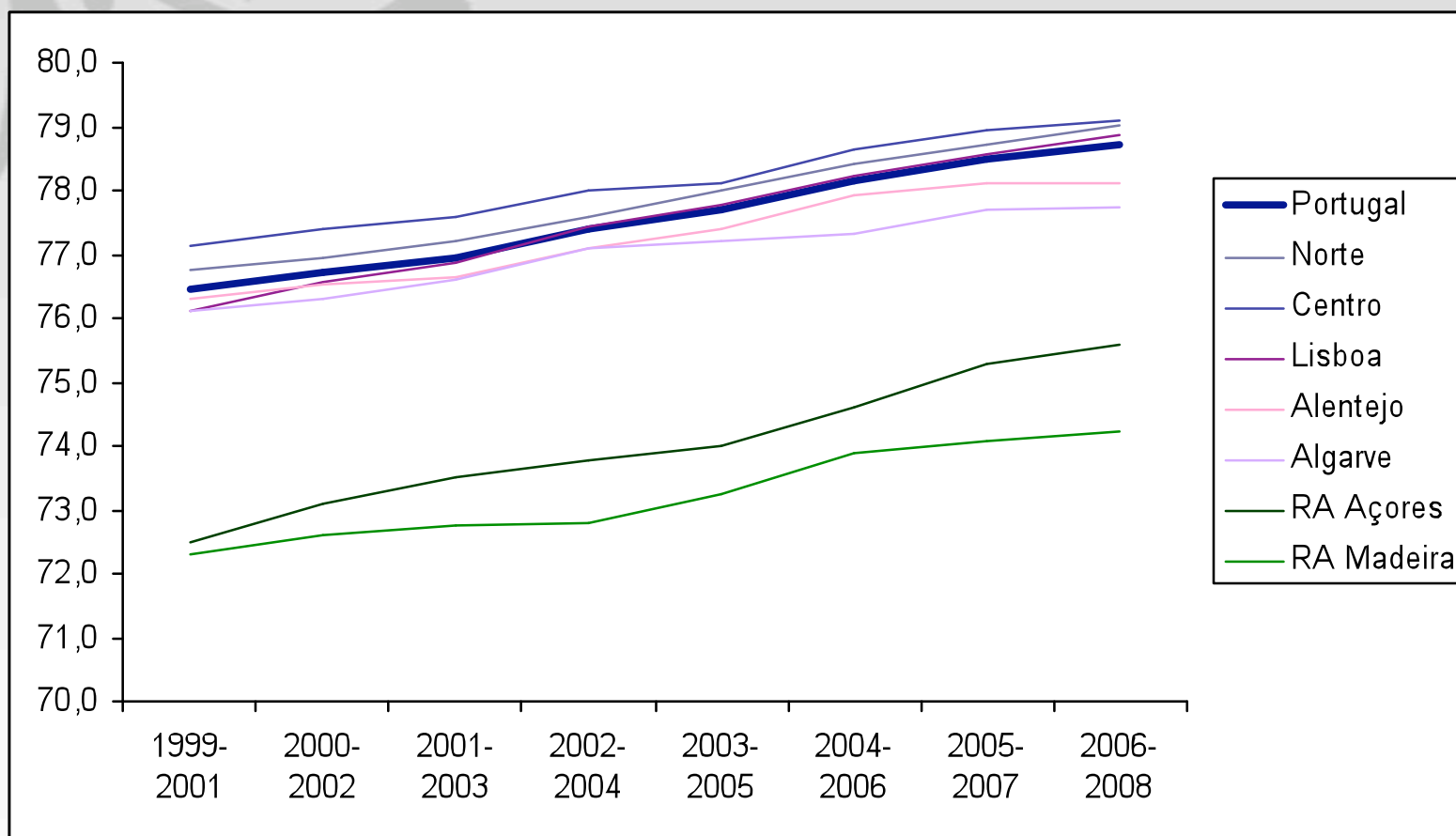
Para além da escolha do método de projecção, do modelo de análise, do período de dados, mais adequados a nível nacional, algumas outras questões merecem também alguma atenção...

As assimetrias regionais

Será que podemos pensar em adoptar um modelo de convergência entre os dados regionais e os nacionais?

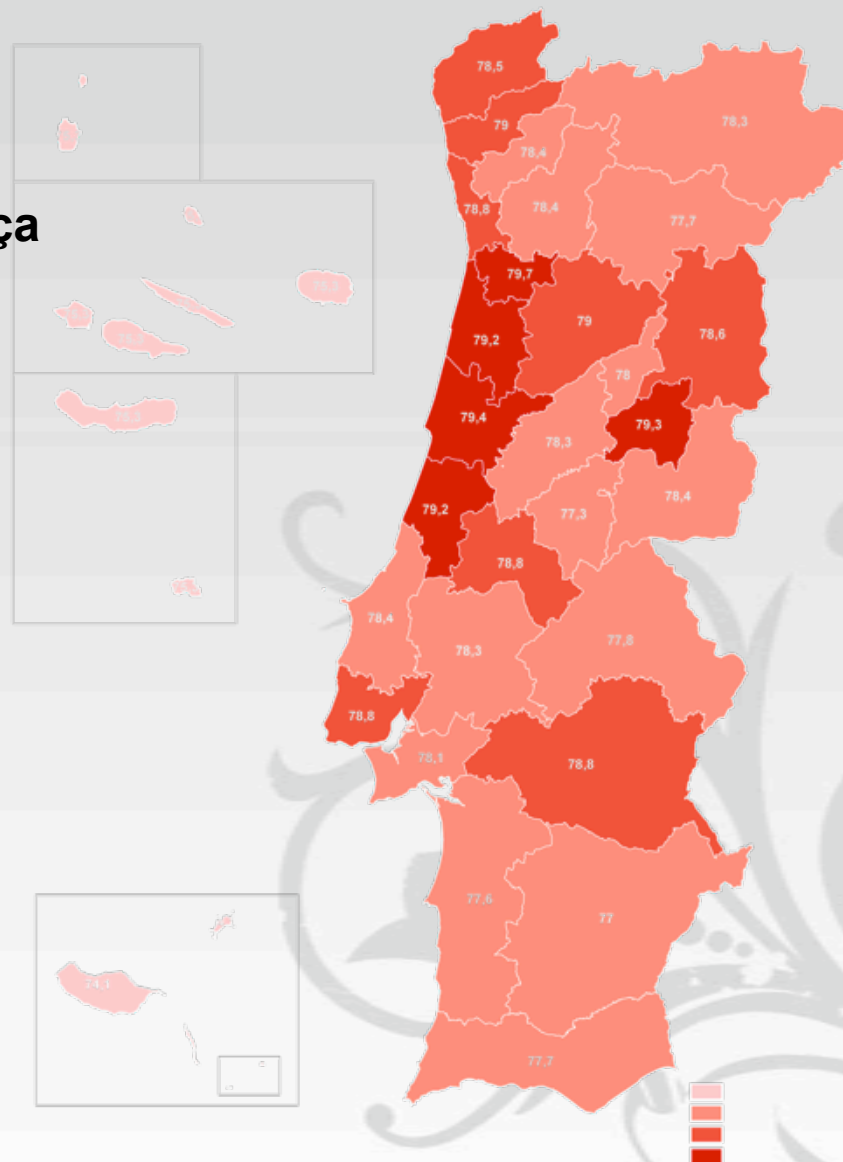
Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Esperança média de vida à nascença Portugal e NUTS II, 1999/2001 – 2006/2008



Projecções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Esperança média de vida à nascença NUTS III, 2005 – 2007



Projeções de mortalidade – Novas metodologias *versus* especificidade da população portuguesa

Bibliografia

Booth, H., Hyndman, R. Tickle, L., Jong, P. (2006) Lee-Carter mortality forecasting: a multi-country comparison of variants and extensions, Demographic Research, 15, 9, pp 289-310, 2006 (<http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol15/9/>)

Booth, H., Tickle, L. (2008) Mortality modelling and forecasting: A review of methods. ADSRI working paper 3

Bravo, J.M. (2007). Tábuas de mortalidade Contemporâneas e Prospectivas: Modelos Estocásticos, Aplicações Actuais e Cobertura do Risco de Longevidade. Dissertação de Doutoramento em Economia, Universidade de Évora.

Brouhns, N., Denuit, M. e Vermunt, J. (2002a). A Poisson log-bilinear regression approach to the construction of projected lifetables. Insurance: Mathematics and Economics, 31, 373-393

Coelho, Edviges (2005) O Método de Lee Carter para Previsão da Mortalidade, nº 37, art. 2, pp 26-34, 2005

INE (2003) Projeções de População Residente, Portugal, 2000 – 2050, Instituto Nacional de Estatística, 2003

INE (2009) Projeções de população residente, Portugal, 2008-2060 – Metodologia, Instituto Nacional de Estatística, 2009

INE (2009) Estatísticas Demográficas 2008, Instituto Nacional de Estatística, 2009

Lee, D., Carter, L. (1992) Modelling and Forecasting U. S. Mortality, Journal of the American Statistical Association, Vol. 87, No. 419 (Sep., 1992), pp. 659-671