

# A estimação indirecta na análise dos fluxos migratórios internos no espaço continental português

1

Maria Filomena Mendes  
Departamento de Sociologia  
CIDHEUS – Universidade de Évora

Filipe Ribeiro  
Estudante de Mestrado (Modelação  
Estatística e Análise de Dados)  
CIDHEUS – Universidade de Évora

# Enquadramento

- Estudo elaborado no âmbito do projecto PTDC/SDE/68126/2006 - “O futuro da população portuguesa: a importância da estimação da mortalidade e das migrações ao nível regional”, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (2007/2010).

# Enquadramento

- Ausência de dados sobre as migrações (internas)
- Métodos indirectos de estimação de fluxos migratórios (Rogers et al., 2002; 2003; 2005; Rogers & Liu, 2005; Little & Rogers, 2007; Raymer & Rogers, 2008; Rogers, 2008; Rogers & Jones, 2008):
  - *“Estimates based on infant migration propensities”;*
  - *“Estimates based on residually estimated age-specific net migration data”.*

# Objectivos

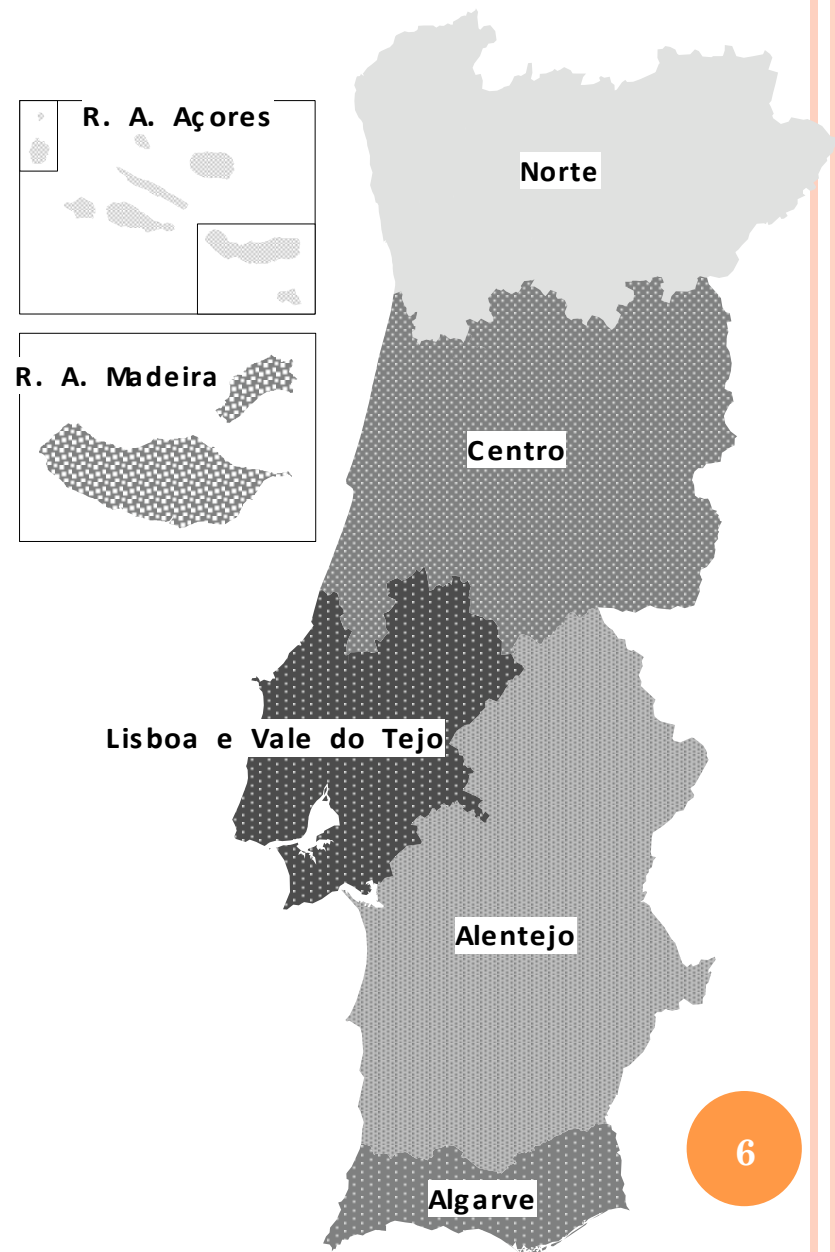
- Estimar os movimentos migrações entre as regiões constituintes de Portugal Continental;
- Testar e validar a aplicação das duas metodologias;
- Identificar padrões de comportamento migratório ao longo da estrutura etária.

# Dados

- Recenseamentos da População de 1991 e 2001, disponibilizados pelo IPUMS- International Database (Integrated Public Use Microdata Series) / INE (Instituto Nacional de Estatística);
- Questão essencial:
  - *“Onde residia há cinco anos atrás?”*

# Dados

- **NUTS II**: Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira.



# Metodologia

- Padrões em função da idade:
  1. Existência de diferenças nas probabilidades de migrar, quando observadas segundo a faixa etária;
  2. As probabilidades mais elevadas ocorrem nos primeiros anos de vida adulta do indivíduo;
  3. As probabilidades de migrar mais baixas registam-se na fase final da adolescência e, normalmente, após a entrada no mercado de trabalho;

# Metodologia

- Padrões em função da idade:
  4. A probabilidade de migrar das crianças é reflexo da migração dos pais, geralmente jovens adultos;
  5. A entrada na idade de reforma, em especial nos países desenvolvidos, conduz a um aumento da probabilidade migratória que se traduz num “pico de retorno” perto dos 65 anos.



# Metodologia

- Método 1 - “*Estimates based on infant migration propensities*”:
  - As taxas associadas às migrações têm um padrão por idade muito semelhante quando analisadas por grupos etários;
  - As crianças migram sempre (ou na sua grande maioria) com os pais, jovens adultos;

# Metodologia

- **Estes pressupostos conduzem :**
  - à estimativa das “taxas de sobrevivência” dos migrantes numa determinada idade  $x$ , representada por  $S_{ij}(x)$ , onde:

$$S_{ij}(x) = \frac{\textit{Migrantes}_{ij}(x)}{\textit{Total População}_i(x)}, \quad x = \textit{idade}$$

# Metodologia

- Rácio de Migração Infantil (ATI: *Age-To-Infant Migration Ratio*):

$$r_{ij}(x, -5) = \frac{S_{ij}(x)}{S_{ij}(-5)}, \quad x = 0, 5, 10, \dots, 70 +$$

# Metodologia

- O que permite obter as estimativas para 10 anos mais tarde (intervalo comum entre recenseamentos), onde:

$$S_{ij}^t = r_{ij}^{t-10} S_{ij}^t(-5)$$

- Resultando numa aproximação a uma Regressão Linear Simples do tipo  $\hat{S}_{ij}(x) = a + b S_{ij}(-5) + \varepsilon$ , em que os valores estimados de  $S_{ij}(x)$  são explicados em função de  $S_{ij}(-5)$ , através da recta da regressão e respectivo erro associado ( $\varepsilon$ ).

# Metodologia

- Método 2 – *“Estimates based on residually estimated age-specific net migration data”*:
  - Estimativa das taxas específicas de migração por grupos de idade através das taxas líquidas de migração;
  - Pretende-se utilizar um sistema que correlacione as duas regiões em foco:

$$N_i^t(x) = \frac{K_j^t(x)}{K_i^t(x)} S_{ji}^t(x) - S_{ij}^t(x)$$

# Metodologia

- Derivará para (*Age-To-Age* “*summed*”):

$$N_i^t(x) = \frac{K_j^t(x)}{K_i^t(x)} [S_{ji}^t(+)] r_{ji}^t(+)$$

- Onde o rácio de migração é dado por:

$$r_{ij}^t(x, +) = \frac{S_{ij}^t(x)}{\sum_x S_{ij}^t(x)} = \frac{S_{ij}^t(x)}{S_{ij}^t(+)}$$

# Metodologia

- Posteriormente, estimando a migração líquida através de uma regressão linear simples:

$$\hat{N}_i^t(x) = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} \quad \hat{N}_j^t(x) = \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j}$$

Obtemos:

$$\hat{S}_{ij}^t(x) = \beta_1 r_{ij}^t(x, +) \quad \hat{S}_{ji}^t(x) = \beta_2 r_{ji}^t(x, +)$$

# Metodologia

## ○ Como Avaliar os Resultados?

- Erro Percentual Absoluto Médio:

$$MAPE = \frac{\sum_x \frac{\|\hat{S}_{ij}^{2001}(x) - S_{ij}^{2001}(x)\|}{S_{ij}^{2001}(x)}}{N} \times 100, \quad N = \text{Grupos de Idade}$$

$$MAPE_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j \neq i}^n \sum_x \frac{\|\hat{S}_{ij}^{2001}(x) - S_{ij}^{2001}(x)\|}{S_{ij}^{2001}(x)}}{n(n-1)N} \times 100$$

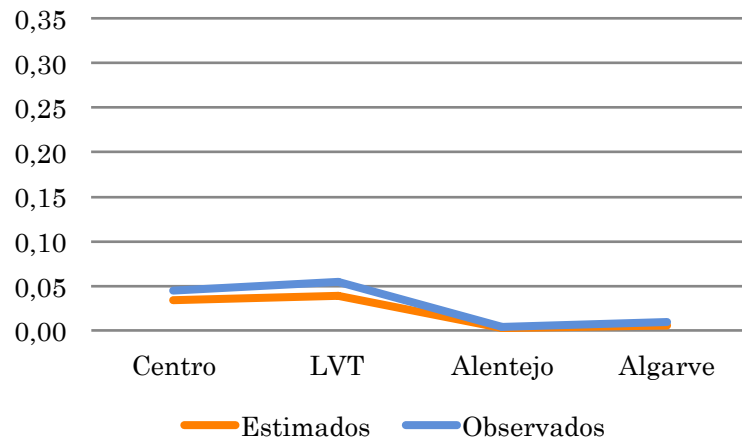
- Interpretação do  $R^2$  para cada Fluxo Migratório.



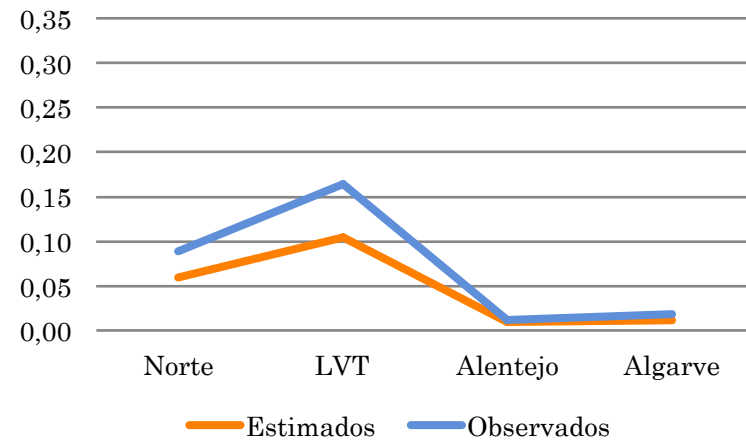
# Resultados

## ○ Método 1

### Norte



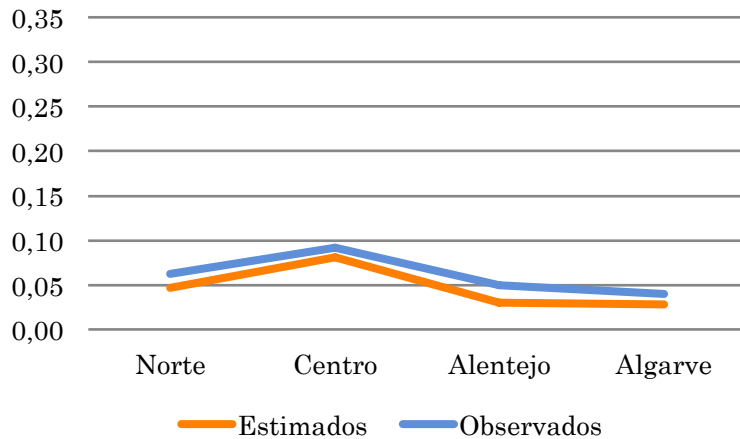
### Centro



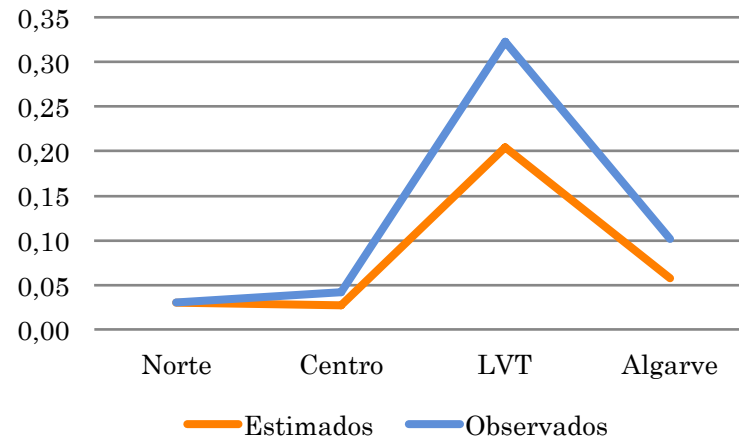
# Resultados

## ○ Método 1

### L. V. T.

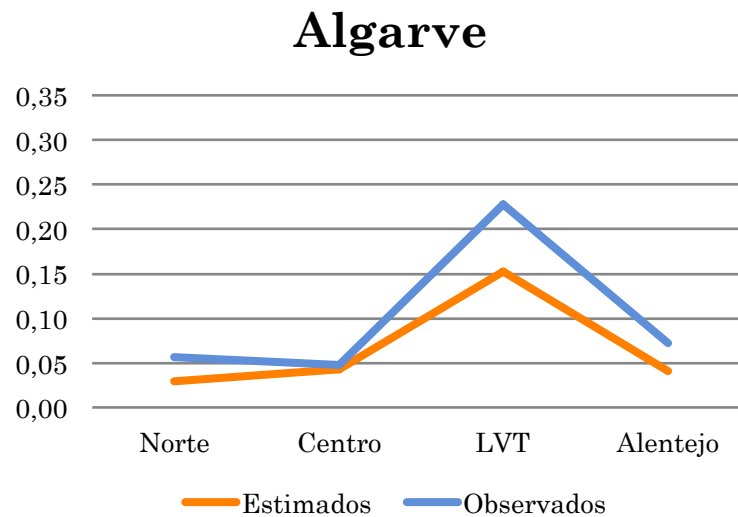


### Alentejo



# Resultados

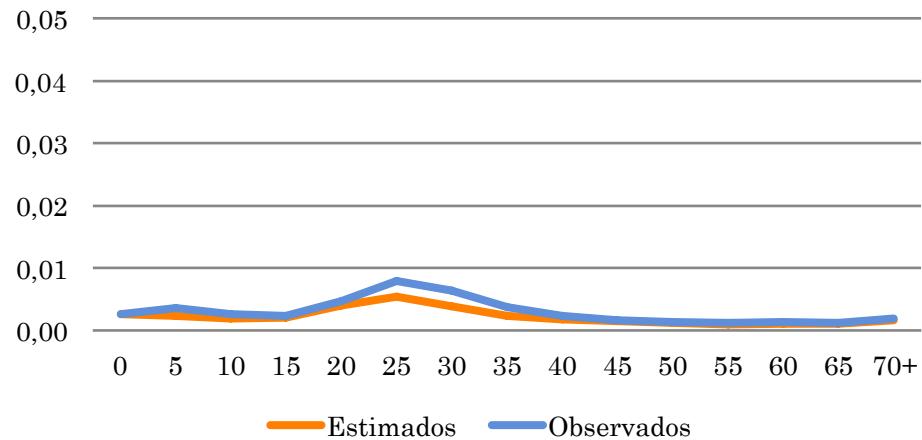
## ○ Método 1



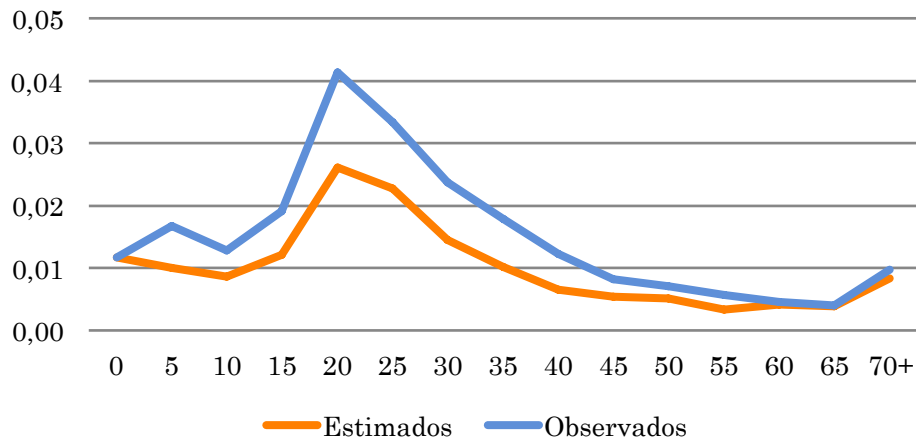
# Resultados

## ○ Método 1

### Norte -> Centro



### Algarve -> L. V. T.



# Resultados

## ○ Método 1

Reg. 1991	Reg. 2001	R <sup>2</sup>	MAPE (%)
Norte	Centro	0,96	21,22
Norte	L.V.T.	0,98	27,21
Norte	Alentejo	0,94	38,50
Norte	Algarve	<u>0,99</u>	46,83
Centro	Norte	0,98	29,06
Centro	L.V.T.	0,98	32,28
Centro	Alentejo	0,95	21,70
Centro	Algarve	0,94	38,02
L.V.T.	Norte	0,82	23,59
L.V.T.	Centro	0,88	<u>13,32</u>
L.V.T.	Alentejo	0,96	38,84
L.V.T.	Algarve	0,94	30,27
Alentejo	Norte	0,95	18,03
Alentejo	Centro	0,96	35,93
Alentejo	L.V.T.	0,99	30,63
Alentejo	Algarve	0,91	39,66
Algarve	Norte	0,78	<u>49,64</u>
Algarve	Centro	<u>0,71</u>	24,87
Algarve	L.V.T.	0,98	29,14
Algarve	Alentejo	0,84	44,91
Todos	Todos	0,96	31,68

# Resultados

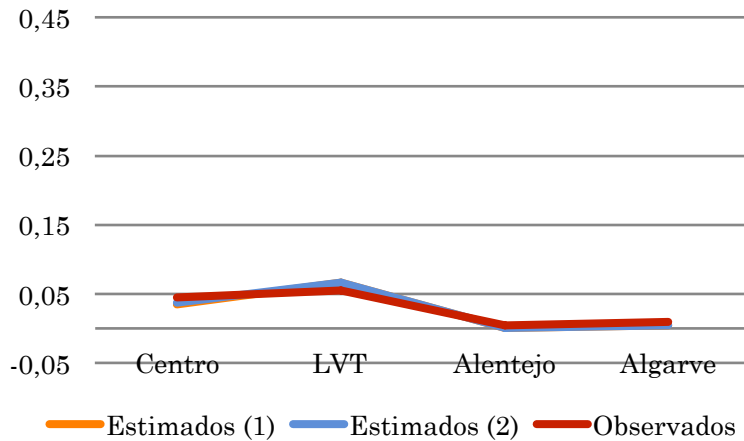
## ○ Método 1

Grupos de Idade	R <sup>2</sup>	MAPE (%)
0 - 4	-	-
5 - 9	0,97	34,02
10 - 14	0,96	31,35
15 - 19	<u>0,98</u>	<u>29,88</u>
20 - 24	<u>0,98</u>	30,15
25 - 29	0,97	32,21
30 - 34	0,95	38,85
35 - 39	0,97	<u>39,54</u>
40 - 44	0,92	37,51
45 - 49	0,94	30,88
50 - 54	0,90	35,27
55 - 59	<u>0,86</u>	37,15
60 - 64	0,96	36,20
65 - 69	0,91	28,76
70 +	0,98	33,48
Total	0,96	31,68

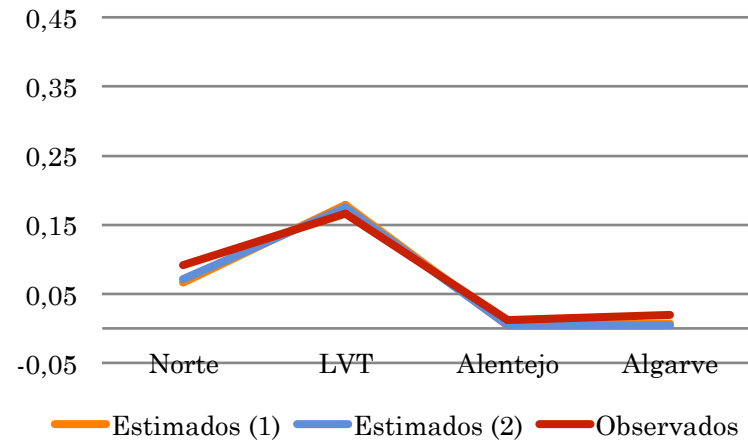
# Resultados

## ○ Método 2

### Norte



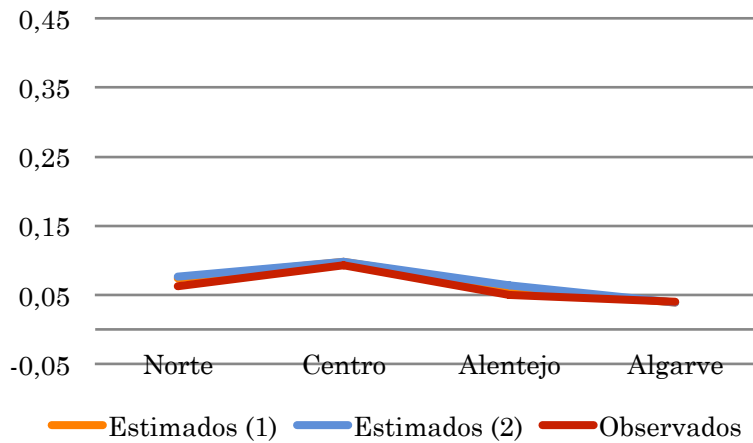
### Centro



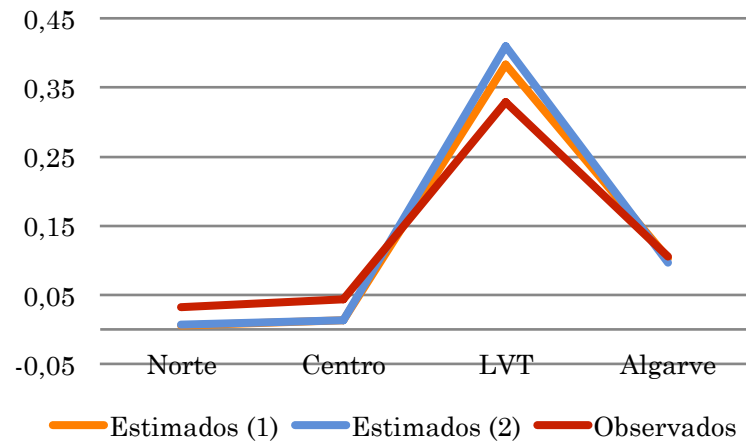
# Resultados

## ○ Método 2

### L. V. T.



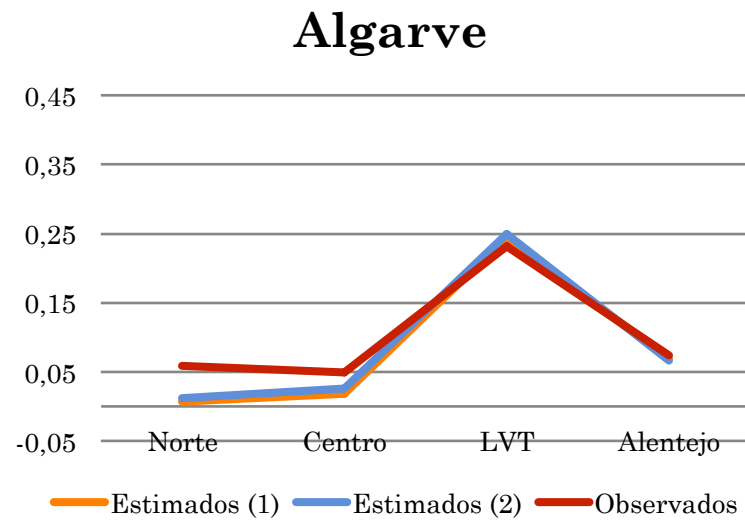
### Alentejo





# Resultados

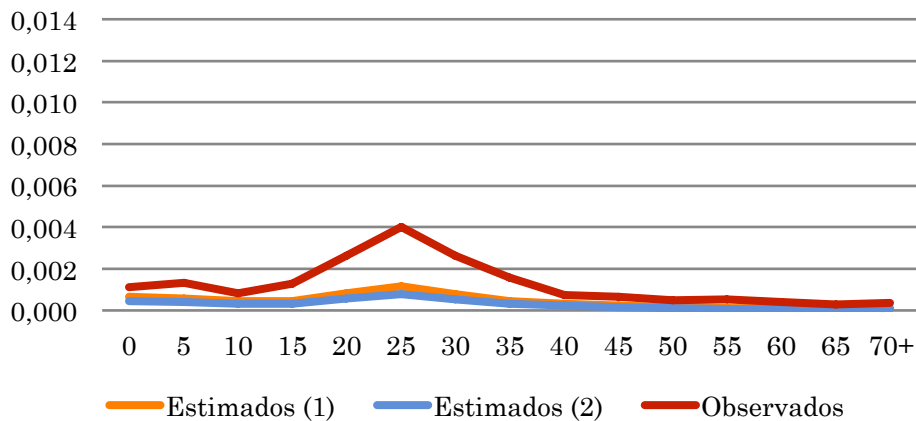
## ○ Método 2



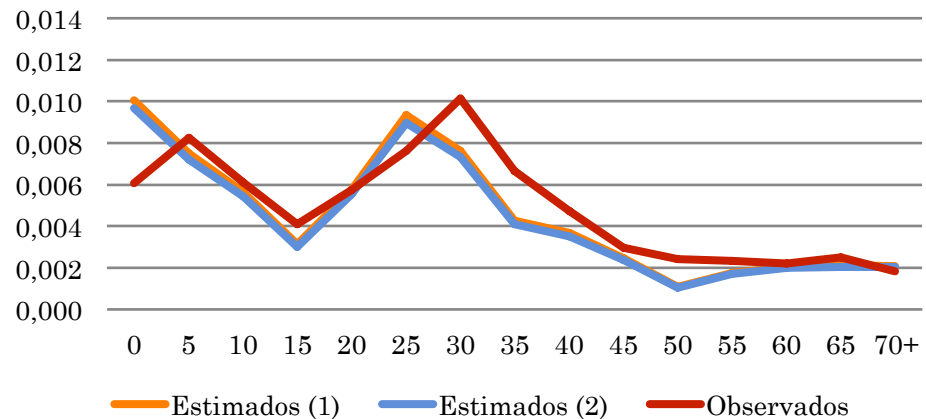
# Resultados

## ○ Método 2

### Centro -> Algarve



### Algarve -> Alentejo



# Resultados

## ○ Método 2

Reg. 1991	Reg. 2001	R <sup>2</sup> (1)	R <sup>2</sup> (2)	MAPE (1)	MAPE (2)
Norte	Centro	0,94	0,94	20,04	14,52
Norte	L.V.T.	0,96	0,96	27,12	28,24
Norte	Alentejo	0,86	0,86	87,56	<u>82,78</u>
Norte	Algarve	0,93	0,93	54,63	53,22
Centro	Norte	0,95	0,95	25,57	21,69
Centro	L.V.T.	0,96	0,96	19,32	18,32
Centro	Alentejo	0,94	0,94	68,24	66,11
Centro	Algarve	0,90	0,90	64,86	75,80
L.V.T.	Norte	0,79	0,79	20,77	23,17
L.V.T.	Centro	0,88	0,88	<u>11,75</u>	<u>11,52</u>
L.V.T.	Alentejo	0,74	0,74	19,94	27,18
L.V.T.	Algarve	0,87	0,87	12,26	12,27
Alentejo	Norte	0,96	0,96	84,83	80,59
Alentejo	Centro	0,94	0,94	71,14	69,50
Alentejo	L.V.T.	<u>0,97</u>	<u>0,97</u>	27,61	36,49
Alentejo	Algarve	0,86	0,86	19,93	19,94
Algarve	Norte	<u>0,71</u>	<u>0,71</u>	<u>88,57</u>	80,78
Algarve	Centro	0,72	0,72	62,46	46,28
Algarve	L.V.T.	0,96	0,96	17,65	18,90
Algarve	Alentejo	<u>0,71</u>	<u>0,71</u>	23,06	24,48
<b>Todos</b>	<b>Todos</b>	<b>0,94</b>	<b>0,94</b>	<b>41,36</b>	<b>40,59</b>

# Resultados

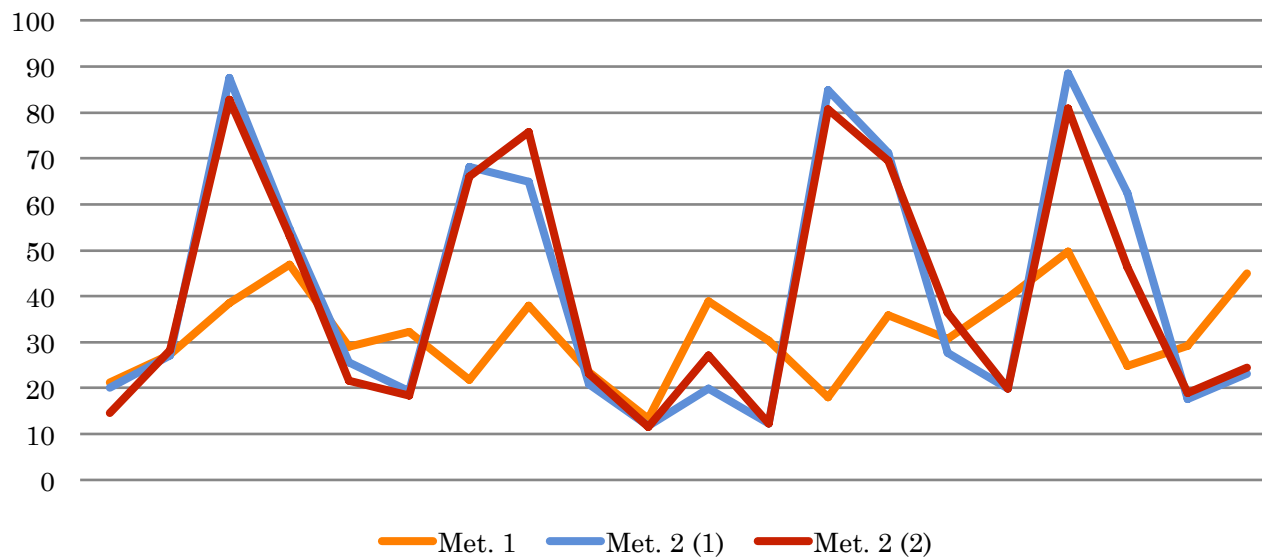
## ○ Método 2

Grupos de Idade	R <sup>2</sup> (1)	R <sup>2</sup> (2)	MAPE (1)	MAPE (2)
0 - 4	0,93	0,94	<u>55,49</u>	<u>55,39</u>
5 - 9	<u>0,90</u>	0,91	39,21	38,62
10 - 14	0,91	0,91	36,82	36,02
15 - 19	0,96	0,97	37,49	36,23
20 - 24	<u>0,99</u>	<u>0,99</u>	<u>35,35</u>	<u>33,94</u>
25 - 29	0,97	0,97	39,25	38,00
30 - 34	0,95	0,95	38,23	37,63
35 - 39	0,93	0,93	38,58	37,81
40 - 44	<u>0,90</u>	0,89	37,36	36,18
45 - 49	0,94	0,93	35,99	36,01
50 - 54	0,95	0,96	43,27	42,19
55 - 59	0,95	0,96	40,31	38,24
60 - 64	0,95	0,95	47,38	47,40
65 - 69	0,95	<u>0,86</u>	52,79	53,13
70 +	<u>0,99</u>	0,98	42,95	42,03
Total	0,94	0,94	41,36	40,59

# Resultados

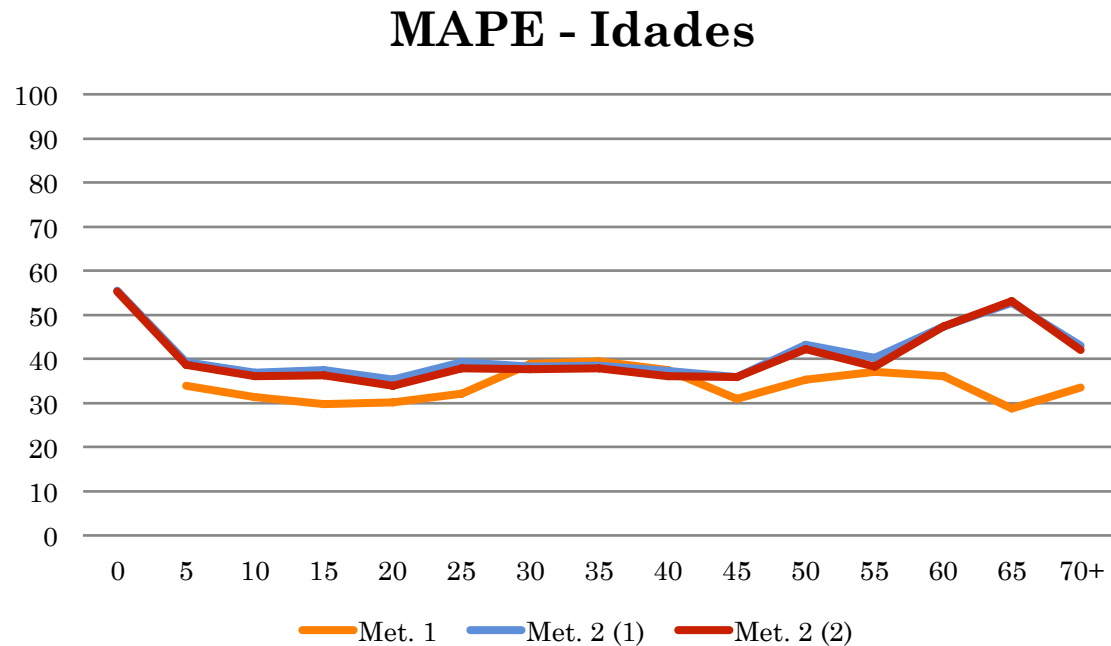
- Comparação dos Erros referentes às três metodologias:

MAPE - Regiões



# Resultados

- Comparação dos Erros referentes às três metodologias:



# Notas Finais

- Observação de um padrão migratório característico, direccionado essencialmente para L.V.T.;
- Identificação de três “fases” migratórias distintas: 0-9, 20-34, e 70+ anos;
- O factor “proximidade” assume particular relevância para aqueles que partem, especialmente nas regiões Continentais;

# Notas Finais

- Apesar de se registar uma subestimação, em termos do volume migratório, as estimativas permitem uma boa aproximação aos padrões de comportamento efectivamente verificados.
- Primeiro método com erros inferiores nas estimativas por grupo etário;
- Segundo método com erros muito elevados nas estimativas inter-regionais, especialmente quando considera as duas regiões menos povoadas.



# Bibliografia

- Little, J. S. & Rogers, A. (2007). What Can the Age Composition of a Population Tell Us About the Age Composition of Its Out-Migrants?. *Population, Space and Place*, 13(1), 23-39.
- Raymer, J. & Rogers, A. (2007). Using Age and Spatial Flow Structures in the Indirect Estimation of Migration Streams. *Demography*, 44(2), 199-223.
- Rogers, A., Raymer, J. & Jordan, L. (2003). Inferring Migration Flows from Birthplace-Specific Population Stocks. *Population Program, Institute of Behavioral Science, University of Colorado*, Working Paper POP 2003-0002, October, 55p.
- Rogers, A. & Jordan, L. (2004). Estimating Migration Flows from Birthplace-specific Population Stocks of Infants. *Geographical Analysis*, 36(1), Janeiro, 38-53.
- Rogers, A., Castro, L. J. & Lea, M. (2005). Model Migration Schedules: Three Alternative Linear Parameter Estimation Methods. *Mathematical Population Studies*, 12 (1), January-Mars, 17-38.
- A., Jones, B., Partida, V. & Muhidin, S. (2007). Inferring Migration Flows from the Migration Propensities of Infants: Mexico and Indonesia. *The Annals of Regional Science*, 41, 443-465.
- Rogers, A. (2008). Demographic Modeling of the Geography of Migration and Population: A Multiregional Perspective. *Geographical Analysis*, 40, 3, July, 276-296.